

Comune di Castel San Giovanni (PC)



PROPOSTA DI PARTENARIATO PUBBLICO PRIVATO

Ai sensi dell'articolo 183 comma 15 D.lgs 50/2016 afferente al servizio energia termica ed elettrica e all'efficientamento energetico degli edifici del Comune di Castel San Giovanni (PC) . REV MAGGIO 2021

SEZIONE 2 - PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

DOCUMENTO 2.3 - Relazione al progetto di efficientamento

CATEGORIA -

NOME FILE 2.3_1 Relazione progetto efficientamento.docx

CODICE 2.3

Proponente

SIRAM  VEOLIA


SIRAM SpA
Un Procuratore
Ing. Marco Bongiorno

Progettista


ORDINE INGEGNERI
ING.
MASSIMO ROVATI
N. 1354
PROVINCIA DI PAVIA



Sommario

1	PREMESSA	4
1.1	Introduzione	4
1.2	Impostazione progettuale adottata	4
1.3	Approccio metodologico e obiettivi generali	4
2	SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE – IMPIANTI TERMICI	5
2.1	Premessa	5
2.2	Elenco degli edifici	5
2.3	Le configurazioni impiantistiche	6
2.4	Riqualficazione delle centrali termiche	7
2.4.1	Premessa	7
2.4.2	Criticità della situazione attuale	7
2.4.3	Soluzione progettuale	7
2.5	Sostituzione generatore di calore	8
2.5.1	Premessa	8
2.5.2	Criticità della situazione attuale	8
2.5.3	Soluzione progettuale	8
2.6	Adeguamento canne fumarie	11
2.6.1	Premessa	11
2.6.2	Criticità della situazione attuale	11
2.6.3	Soluzione progettuale	11
2.7	Sostituzione bollitori per ACS	12
2.7.1	Premessa	12
2.7.2	Criticità della situazione attuale	12
2.7.3	Soluzione progettuale	12
2.8	Sostituzione circolatori e adeguamento elettrico	13
2.8.1	Premessa	13
2.8.2	Criticità della situazione attuale	13
2.8.3	Soluzione progettuale	13
2.9	Installazione valvole termostatiche	13
2.9.1	Premessa	13
2.9.2	Criticità della situazione attuale	14
2.9.3	Soluzione progettuale	14
2.10	Installazione sistema di telecontrollo	14
2.10.1	Premessa	14
2.10.2	Criticità della situazione attuale	14
2.10.3	Soluzione progettuale	14
2.11	Sostituzione/installazione addolcitore	16



2.3_1 - RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO

2.11.1	Premessa	16
2.11.2	Criticità della situazione attuale	16
2.11.3	Soluzione progettuale	16
2.12	Lavaggio impianto ed utilizzo prodotti protettivi	16
2.12.1	Premessa	16
2.12.2	Criticità della situazione attuale	16
2.12.3	Soluzione progettuale	16
2.13	Installazione di dosatore di polifosfati	17
2.13.1	Premessa	17
2.13.2	Criticità della situazione attuale	17
2.13.3	Soluzione progettuale	17
2.14	Installazione contatori acqua di reintegro e ACS	18
2.14.1	Premessa	18
2.14.2	Criticità della situazione attuale	18
2.14.3	Soluzione progettuale	18
2.15	Installazione di contatermie	18
2.15.1	Premessa	18
2.15.2	Criticità della situazione attuale	18
2.15.3	Soluzione progettuale	19
2.16	Sostituzione serramenti	20
2.16.1	Premessa	20
2.16.2	Criticità della situazione attuale	20
2.16.3	Soluzione progettuale	20
1	SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE: ILLUMINAZIONE INTERNA EDIFICI	21
1.1	Premessa	21
1.2	Stato di fatto	21
1.3	Criticità	22
1.4	Interventi previsti in progetto	22
1.5	Contatori di energia elettrica	22
1.6	01. Centro anziani	23
1.1.1.1	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	23
1.7	02. Centro culturale	24
1.1.1.2	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	24
1.8	03. CSR via Amendola	25
1.1.1.3	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	25
1.9	05. Sede Municipale	26
1.1.1.4	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	26
1.10	09. Teatro	27
1.1.1.5	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	27
1.11	11. Scuola elementare Casaroli	28



2.3_1 - RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO

1.1.1.6	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	28
1.12	12. Casa custode polo scolastico	29
1.1.1.7	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	29
1.13	13. Scuola elementare Tina Pesaro	30
1.1.1.8	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	30
1.14	16. Palacastello	31
1.1.1.9	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	31
1.15	17. Alloggio sociale Il Raggio	32
1.1.1.10	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	32
1.16	20. Ufficio servizi sociali	33
1.1.1.11	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	33
1.17	21. Auser	34
1.1.1.12	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	34
1.18	22. Appartamento privato ad uso comunale	35
1.1.1.13	<i>Tabella riassuntiva ante e post operam</i>	35
1.19	Tipologia degli interventi	37
1.19.1	Interventi sui quadri	37
1.19.2	Interventi sulle linee	37
1.19.3	Interventi sui sistemi di protezione contro i contatti diretti	38
2	SINTESI DEI RISPARMI ENERGETICI	39
2.1	Interventi impianti termici	39
2.2	Impianti elettrici	40



1 PREMESSA

1.1 Introduzione

Lo scopo della presente relazione tecnica è quello di descrivere gli interventi di riqualificazione e adeguamento normativo proposti per gli impianti termici degli immobili di proprietà od in uso al Comune di Castel San Giovanni (PC), nonché per l'illuminazione interna ordinaria di alcuni edifici dello stesso Comune. Gli interventi proposti derivano da una valutazione circa la situazione impiantistica necessaria per il futuro, in particolare in merito alla possibilità di implementare soluzioni tecniche che permettano sensibili risparmi di energia.

Nei paragrafi che seguono sono descritte in maggior dettaglio le opere correlate agli interventi proposti e viene effettuata un'analisi degli aspetti energetici e funzionali.

La proposta del progetto di riqualificazione degli impianti è stata realizzata in funzione delle specifiche esigenze termiche e di illuminazione del Comune, a seguito di una dettagliata analisi svolta dalla Scrivente.

La valutazione di fattibilità tecnico-economica delle opere di riqualificazione previste si è basata su un attento studio delle esigenze attuali e dei futuri fabbisogni.

Dalla destinazione d'uso dei locali di riferimento si è determinata, attraverso l'utilizzo di opportuni modelli di simulazione, la configurazione ottimale per gli impianti termici e di illuminazione nell'ipotesi di massimizzare gli indici di risparmio energetico e di ridurre i tempi di ritorno economico degli investimenti.

1.2 Impostazione progettuale adottata

Si è provveduto ad un'accurata analisi degli immobili, degli impianti termici e dei punti luce di illuminazione di competenza del Comune, allo scopo di fornire un quadro complessivo della situazione attualmente esistente. In particolare si fa riferimento a due situazioni tipo:

- ◆ **Stato di fatto (SDF):** in riferimento allo stato di fatto attuale degli impianti.
- ◆ **Stato di progetto (SDP):** con riferimento alla situazione progettuale a seguito degli interventi di riqualificazione previsti.

L'analisi tecnica sugli interventi di riqualificazione degli impianti è stata predisposta secondo metodologie predeterminate con un approccio sistematico alle varie situazioni riscontrate sul campo.

È stata quindi presa in esame la situazione impiantistica considerata con la definizione della tipologia dell'utenza con riferimento alle normative vigenti ed allo stato di conservazione delle apparecchiature.

1.3 Approccio metodologico e obiettivi generali

Il progetto di seguito dettagliato vuole essere un mezzo attraverso il quale il Concedente abbia la possibilità di conseguire i seguenti obiettivi:

- ◆ rimodernare e conferire notevole valore aggiunto al proprio patrimonio impiantistico, attraverso l'utilizzo di soluzioni tecniche d'avanguardia;
- ◆ realizzare opere di riqualificazione che, a fronte di un investimento importante, consentano di ottenere benefici economici a medio e lungo termine;
- ◆ adeguare gli impianti e le strutture agli standard di sicurezza previsti dalle normative vigenti;
- ◆ ottenere livelli ottimali di efficienza energetica;
- ◆ abbattere in maniera considerevole le emissioni inquinanti in atmosfera.



2 SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE – IMPIANTI TERMICI

2.1 Premessa

Questo capitolo ha lo scopo di illustrare gli interventi che interessano gli impianti termoidraulici ovvero gli interventi di riqualificazione energetica e adeguamento normativo proposti per il complesso di edifici di proprietà od in uso al comune di Castel San Giovanni.

Le soluzioni proposte prevedono la riqualificazione completa di alcune delle centrali termiche e interventi vari sui singoli elementi della centrale, oltre ad alcune riflessioni sullo stato di fatto dell'involucro degli edifici. A tal fine si sono studiate varie opzioni impiantistiche, scegliendo soluzioni tecniche che permettano notevoli risparmi di energia, garantendo allo stesso tempo elevata affidabilità e la durabilità degli impianti stessi.

Nei paragrafi che seguono sono descritte in maggior dettaglio le opere correlate agli interventi proposti e viene effettuata un'analisi degli aspetti energetici.

2.2 Elenco degli edifici

La presente relazione tecnica si propone di descrivere gli interventi proposti relativamente agli edifici riportati nella seguente tabella.

n.	Edificio	Indirizzo
1	Centro Anziani	Via Garibaldi,50
2	Centro culturale	Via Mazzini,2
3	CSR via Amendola	Via Amendola
4	Magazzino comunale	Via dell'Artigianato,9
5	Municipio	P.zza XX Settembre,2
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina
7	Pinetto Soressi 2	Via Emilia Piacentina
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina
9	Teatro	P.zza Chiesa maggiore
10	Villa Bragheri	Via Emilia Piacentina
11	Scuola elementare Casaroli	P.zza XX Settembre
12	Casa custode polo scolastico	Via N. Sauro,23
13	Scuola elementare Tina Pesaro	Via N. Sauro
14	Scuola Materna e Asilo nido	Via N. Sauro
15	Scuola media	Via Verdi
16	Palacastello	Strada della Spadina
17	Alloggio sociale "Il Raggio"	Via Emilia Piacentina,39
18	Uffici UNI 3	Via Marconi
19	Centro per l'impiego	P.zza Olubra
20	Ufficio servizi sociali	Via Garibaldi
21	Auser	Via Garibaldi
22	Appartamento privato	Via Romagnosi,9



2.3 Le configurazioni impiantistiche

Gli interventi previsti sono stati valutati previo sopralluogo in campo al fine di identificare le caratteristiche ed eventuali problematiche per ciascun edificio.

La valutazione di fattibilità delle opere di riqualificazione previste si è basata sia su un'attenta valutazione dei risparmi energetici ottenibili che su un'attenta valutazione di fattibilità e fruibilità economica degli interventi proposti. Si sono individuate delle soluzioni progettuali rivolte sia alla riqualificazione degli impianti ai fini della rispondenza degli stessi alle normative attualmente vigenti in materia di impiantistica meccanica, elettrica e antincendio, sia dell'involucro edilizio. Nella seguente tabella si riportano per ciascun edificio gli interventi di interesse, approfonditi anche nella Relazione di Prefattibilità:

ELENCO DEI LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE PROPOSTI	Sistemi di produzione energia termica	Sistemi di scarico fumi	Sistema di accumulo ACS (bollitori)	Sostituzione circolatori	Sistemi di regolazione (v. termostatiche)	Sistema di regolazione (telecontrollo)	Adeguamento impianto elettrico	Installazione/sostituzione di addolcitore	Lavaggio impianti e utilizzo prodotti protettivi	Dosatore idrodinamico di polifosfati	Installazione contatori reintegro	Installazione contatori ACS	Installazione contatermie	Lavori di completamento riqualificazione CT	Sostituzione serramenti
Edificio/impianto															
01 - Centro anziani				✓	✓	✓									
02 - Centro culturale						✓									
03 - CSR					✓	✓		✓							
04.a - Magazzino Comunale – zona magazzino						✓									
04.b - Magazzino Comunale – zona VVF						✓									
05.a - Municipio – zona uffici					✓	✓									✓
05.b - Municipio – zona polizia	✓	✓				✓	✓			✓					✓
06 - Pinetto Soressi 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
07 - Pinetto Soressi 2	✓	✓			✓	✓	✓			✓					
08 - Pinetto Soressi 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
09 - Teatro						✓									
10 - Villa Braghieri						✓									
11.a - Scuola elem. Casaroli – zona scuola															
11.b - Scuola elem. Casaroli – zona uffici															
12 - Casa custode	✓	✓			✓	✓	✓			✓					
13.a - Scuola elementare – Tina Pesaro - vecchia				✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
13.b - Scuola elementare – Tina Pesaro - nuova						✓									
14 - Scuola materna e asilo nido	✓	✓		✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
15 - Scuola media e Istituto Casali						✓			✓					✓	
16.a - Palacastello – zona spogliatoi						✓									
16.b - Palacastello – zona palestra															



2.3_1 - RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO

17 - Alloggio sociale "Il Raggio"					✓										
18 - Uffici UNI3	✓	✓			✓	✓			✓						
19 - Centro per l'impiego	✓	✓			✓	✓			✓						
20 - Ufficio servizi sociali	✓	✓			✓	✓			✓						
21 - Auser	✓	✓			✓	✓			✓						
22 - Appartamento privato	✓	✓			✓	✓			✓						

2.4 Riqualificazione delle centrali termiche

2.4.1 Premessa

La proposta progettuale avanzata ha come obiettivo principale quello di costruire un "sistema-impianto" di produzione e di distribuzione dei fluidi termovettori in grado di affrontare e rispondere alle esigenze dell'edificio nel medio/lungo periodo, assicurando la continuità e la flessibilità di esercizio dell'impianto.

Ulteriori obiettivi di primaria importanza, che costituiscono lo scopo delle soluzioni proposte, sono il risparmio energetico, la riduzione delle emissioni in atmosfera e l'utilizzo di tecnologie d'avanguardia.

L'intervento è finalizzato a migliorare l'affidabilità e i rendimenti di distribuzione dei sistemi di generazione, e ad incrementare il livello di funzionalità degli impianti.

2.4.2 Criticità della situazione attuale

Alcune centrali termiche versano in condizioni non ottimali, la causa principale è dovuta all'obsolescenza degli impianti.

A parte la necessità di sostituire i vari componenti della centrale con tecnologie più moderne e per adeguarsi agli standard normativi in termini di efficienza e sicurezza, si è notata la necessità di rifare parzialmente il sistema di distribuzione di alcune centrali.

2.4.3 Soluzione progettuale

L'obiettivo dell'intervento proposto è il rifacimento di tratti di tubazioni di distribuzione della centrale termica, con tubazioni isolate al fine di ridurre fortemente le perdite per distribuzione lungo i condotti.

Le principali lavorazioni da effettuarsi risultano essere:

- Smontaggio e dismissione delle apparecchiature e tratti di tubazioni esistenti
- Realizzazione di nuovi tratti di tubazioni in acciaio coibentate con elastomero a cellule chiuse
- Sostituzione degli organi di intercettazione e controllo e componenti di sicurezza INAIL
- Interposizione di un filtro ad Y sul ritorno dei generatori;

Il presente intervento si accompagna sempre alla sostituzione del generatore di calore più altre opere di adeguamento della centrale termica, questo perché viene svolto in quegli edifici in cui la centrale termica versa in condizioni non ottimali e si rende necessario un rifacimento praticamente completo.

Si riporta nella seguente tabella l'elenco degli edifici sottoposti all'intervento di riqualificazione completa della centrale termica:



n.	Edificio	Indirizzo
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina
7	Pinetto Soressi 2	Via Emilia Piacentina
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina
14	Scuola Materna e Asilo nido	Via N. Sauro

2.5 Sostituzione generatore di calore

2.5.1 Premessa

A causa del basso rendimento di molti generatori, dovuto principalmente all'obsolescenza degli stessi, si prevede la sostituzione con generatori a condensazione di ultima generazione, di potenza termica adeguata al fabbisogno dell'edificio.

2.5.2 Criticità della situazione attuale

Molti generatori risultano essere obsoleti ed in alcuni casi sovra o sottodimensionati rispetto al reale fabbisogno termico dell'edificio.

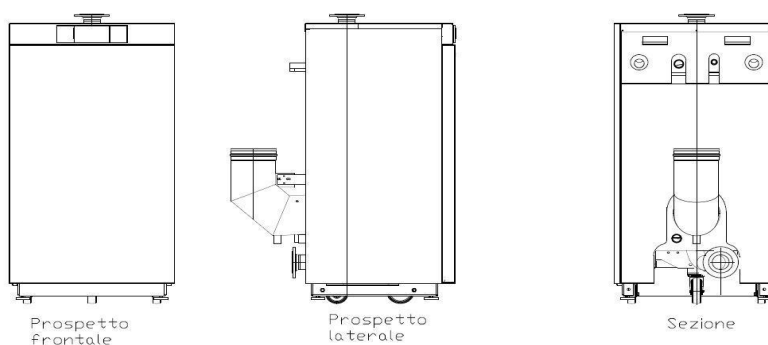
2.5.3 Soluzione progettuale

Si propone di installare generatori a condensazione di ultima generazione di potenza adeguata e modulanti, in grado di fornire la corretta potenza termica all'edificio in ogni momento garantendo comunque elevatissimi rendimenti di generazione.

L'intervento comprenderà tutte le operazioni necessarie per il corretto smontaggio dei gruppi termici esistenti, il montaggio delle nuove unità con il ripristino di tutti i collegamenti idraulici, elettrici e di alimentazione gas esistenti, nonché al collaudo finale dell'impianto. I nuovi generatori a condensazione di migliore efficienza garantiranno un risparmio dato dal maggiore rendimento complessivo del sistema.

Si prevede l'installazione di generatori di calore di **marca Viessmann** o similare, modelli Vitodens 200 per i generatori con potenza inferiore ai 35 kW, Vitocrossal 100 per potenze variabili dai 16 ai 636 kW, per tutte le caldaie con potenza superiore ai 35 kW. Per i generatori installati in batteria si prevede la sostituzione con il modello Vitomodul 200-W.

Si mostrano di seguito prospetti e sezione per la Vitocrossal 100:





PROPOSTA DI PARTENARIATO PUBBLICO PRIVATO
Ai sensi dell'articolo 183 comma 15 D.lgs. 50/2016 afferente al servizio energia termica ed elettrica e all'efficientamento energetico degli edifici del Comune di Castel San Giovanni (PC) – REV MAGGIO 2021

2.3_1 - RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO

Nella seguente tabella si riportano gli edifici oggetto dell'intervento sostituzione generatore di calore mostrando la potenza utile allo stato di fatto e allo stato di progetto:

n	Edificio	Indirizzo	Potenza utile stato di fatto (kW)	Potenza utile stato di Progetto (kW)
5.b	Municipio – zona uffici polizia municipale	P.zza XX Settembre,2	25,6	24,1
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina	69,8	74,1
7	Pinetto Soressi 2	Via Emilia Piacentina	30,4	32,5
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina	61,6	74,0
12	Casa custode polo scolastico	Via N. Sauro,23	25,6	24,1
14	Scuola Materna e Asilo nido	Via N. Sauro	341,0	366,5
18	Uffici UNI 3	Via Marconi	31,0	32,5
19	Centro per l'impiego	P.zza Olubra	32,1	32,5
20	Ufficio servizi sociali	Via Garibaldi	32,1	32,5
21	Auser	Via Garibaldi	26,8	32,5
22	Appartamento privato	Via Romagnosi,9	25,6	24,1

Sono previsti diversi generatori in funzione della potenza richiesta. Di seguito si riportano i possibili modelli previsti.

Dati Tecnici Vitodens 200-W e 222-W da 1,8 a 35 kW (a 80-60°C) – da 33,0 kW con produzione ACS		
Potenzialità al focolare	33,7	kW
Contenuto acqua di caldaia	10-12	l
Lunghezza	375	mm
Larghezza	450	mm
Altezza	800	mm
Peso	48	Kg
Attacco scarico fumi	60	Diametro (mm)

Dati Tecnici Vitocrossal 100-W da 16,0 a 636,0 kW (a 80-60°C) – da 75,5 kW con caldaia singola		
Potenzialità al focolare	75,5	kW
Contenuto acqua di caldaia	65	l
Lunghezza	743	mm
Larghezza	750	mm
Altezza	1500	mm
Peso	238	Kg
Attacco scarico fumi	200	Diametro (mm)



2.3_1 - RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO

Dati Tecnici Vitocrossal 100-W da 16,0 a 636,0 kW (a 80-60°C) – da 150,9 kW con caldaia singola		
Potenzialità al focolare	150,9	kW
Contenuto acqua di caldaia	103	l
Lunghezza	872	mm
Larghezza	750	mm
Altezza	1500	mm
Peso	295	Kg
Attacco scarico fumi	200	Diametro (mm)

Dati Tecnici Vitocrossal 100-W da 16,0 a 636,0 kW (a 80-60°C) – da 226,4 kW con caldaia singola		
Potenzialità al focolare	226,4	kW
Contenuto acqua di caldaia	145	l
Lunghezza	977	mm
Larghezza	750	mm
Altezza	1500	mm
Peso	340	Kg
Attacco scarico fumi	200	Diametro (mm)

Dati Tecnici Vitocrossal 100-W da 16,0 a 636,0 kW (a 80-60°C) – versione da 452,8 kW con nr.2 caldaie con un unico mantello		
Potenzialità al focolare	452,8	kW
Contenuto acqua di caldaia	290	l
Lunghezza	977	mm
Larghezza	1502	mm
Altezza	1500	mm
Peso	680	Kg
Attacco scarico fumi	250	Diametro (mm)

Dati Tecnici Vitomodul 200-W da 49,0 a 900,0 kW (a 80-60°C) – versione singola da 92,9 kW per installazione esterna in apposito armadio di contenimento		
Potenzialità al focolare	92,9	kW
Contenuto acqua di caldaia	13	l
Lunghezza	900	mm
Larghezza	900	mm
Altezza	2055	mm
Peso	83	Kg
Attacco scarico fumi	80	Diametro (mm)



Dati Tecnici Vitomodul 200-W da 49,0 a 900,0 kW (a 80-60°C) – versione doppia da 167,9 kW per installazione esterna in apposito armadio di contenimento

Potenzialità al focolare	167,9	kW
Contenuto acqua di caldaia	26	l
Lunghezza	2200	mm
Larghezza	900	mm
Altezza	2055	mm
Peso	166	Kg
Attacco scarico fumi	110	Diametro (mm)

2.6 Adeguamento canne fumarie

2.6.1 Premessa

Nelle centrali termiche più vetuste i condotti di evacuazione esistenti pur essendo in acciaio ed ancora funzionali, non sono idonei al funzionamento di caldaie a condensazione.

2.6.2 Criticità della situazione attuale

Con l'installazione delle nuove caldaie a condensazione risulta indispensabile allineare il sistema di scarico esistente con un sistema adeguato, mediante intubazione dei condotti esistenti o procedendo alla realizzazione di nuovi condotti.

2.6.3 Soluzione progettuale

I diversi sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione di un generatore a condensazione, sono da preferirsi in materiale plastico (canne fumarie in plastica per caldaie a condensazione) come prescritto dalla UNI EN 14471, e rispettare i seguenti requisiti di carattere generale:

- ◆ Allo scopo di evitare la formazione di ghiaccio la temperatura della parete intera del sistema non deve essere minore di 0°C;
- ◆ La tenuta del camino/canna fumaria deve essere garantita dal costruttore del sistema;
- ◆ Il materiale utilizzato deve resistere all'azione delle condense;
- ◆ La superficie esterna e la struttura di eventuali vani tecnici deve essere di classe 0 di reazione al fuoco;
- ◆ Non è consentito l'utilizzo di organi ausiliari di aspirazione in camini funzionanti in pressione positiva;
- ◆ Il comignolo, dove previsto, deve avere una sezione utile di uscita almeno due volte quella del camino.

Un sistema intubato, funzionante in pressione positiva deve essere ispezionabile, prevedere un'intercapedine ventilata (la cui sezione deve essere equivalente alla somma delle sezioni di tutti i condotti); eventuali restringimenti e/o cambiamenti di direzione, devono essere verificati da un calcolo o espressamente dichiarati idonei dal costruttore.

Nel caso si realizzi un condotto intubato funzionante in pressione negativa, sono ammessi due cambi di direzione con incidenza non maggiore di 45°.

Nel caso in cui in un immobile esista già una canna fumaria collettiva, è sufficiente fare passare dei tubi di materiale plastico, quale PVC, all'interno del condotto, fino ad arrivare allo sbocco sul tetto; quest'operazione è necessaria poiché i fumi delle caldaie a condensazione sono più acidi e quindi più corrosivi rispetto ad una caldaia tradizionale.



2.3_1 - RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO

In abbinamento a caldaie a condensazione è necessario utilizzare condotti per intubamento che abbiano classe W di resistenza alla condensa e classe P1 di pressione, oppure utilizzare condotti forniti direttamente dal costruttore dell'apparecchio.

Per caldaie a condensazione al di sotto dei 35 kW a gas si possono usare tubi sintetici solo se marchiati CE, oltre i 35 kW a condensazione il condotto deve in ogni caso essere incombustibile.

Nella seguente tabella vengono riportati gli edifici oggetto del presente intervento.

n	Edificio	Indirizzo
5.b	Municipio – zona uffici polizia municipale	P.zza XX Settembre,2
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina
7	Pinetto Soressi 2	Via Emilia Piacentina
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina
12	Casa custode polo scolastico	Via N. Sauro,23
14	Scuola Materna e Asilo nido	Via N. Sauro
18	Uffici UNI 3	Via Marconi
19	Centro per l'impiego	P.zza Olubra
20	Ufficio servizi sociali	Via Garibaldi
21	Auser	Via Garibaldi
22	Appartamento privato	Via Romagnosi,9

2.7 Sostituzione bollitori per ACS

2.7.1 Premessa

Vi sono alcune centrali termiche in cui sono installati bollitori per l'accumulo e la produzione di acqua calda sanitaria che, a prima vista, possono risultare in buono stato di mantenimento. In realtà, detti bollitori, hanno presumibilmente subito al loro interno il deposito di calcare in particolare sugli scambiatori di calore.

2.7.2 Criticità della situazione attuale

Il probabile deposito di calcare sui componenti interni dei bollitori e la diminuzione delle prestazioni isolanti del materiale coibente che riveste i serbatoi dovuto al naturale invecchiamento dello stesso portano ad un inutile aumento del fabbisogno energetico per il riscaldamento dell'acqua ad uso sanitario.

2.7.3 Soluzione progettuale

Si propone di installare nuovi bollitori aventi caratteristiche tecniche equivalenti a quelle dei serbatoi sostituiti ma di ultima generazione, in grado di richiedere la corretta potenza termica al generatore di calore per il riscaldamento dell'acqua ad uso sanitario.

Nella seguente tabella vengono riportati gli edifici oggetto del presente intervento.

n	Edificio	Indirizzo	Potenza utile stato di fatto (kW)	Potenza utile stato di Progetto (kW)
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina	69,8	74,1
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina	61,6	74,0



2.8 Sostituzione circolatori e adeguamento elettrico

2.8.1 Premessa

Importante contributo per il contenimento dei consumi negli impianti di riscaldamento è dovuto all'utilizzo di circolatori elettronici con possibilità di modulare la portata, e di conseguenza l'assorbimento elettrico, in funzione delle reali richieste dell'impianto da essi servito.

2.8.2 Criticità della situazione attuale

Attualmente sono installati circolatori il cui assorbimento elettrico è costante ed elevato indipendentemente dalle reali richieste dell'impianto.

2.8.3 Soluzione progettuale

Si propone l'installazione di circolatori elettronici su ciascun circuito di alimentazione terminali di climatizzazione, in sostituzione dei vecchi circolatori esistenti.

La soluzione proposta prevede anche l'adeguamento dell'impianto elettrico esistente a quelle che sono le nuove caratteristiche dei circolatori installati.

Questa scelta comporta un risparmio energetico dovuto al variare dell'assorbimento elettrico dei circolatori al variare della richiesta di calore dell'impianto.

Nella seguente tabella vengono riportati gli edifici oggetto del presente intervento.

n.	Edificio	Indirizzo
1	Centro anziani	Via Emilia Piacentina
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina
13.a	Scuola elementare Tina Pesaro – zona vecchia	Via N. Sauro
14	Scuola Materna e Asilo nido	Via N. Sauro

2.9 Installazione valvole termostatiche

2.9.1 Premessa

Importante contributo per il contenimento e razionalizzazione dei consumi negli impianti di riscaldamento è dovuto all'utilizzo delle valvole termostatiche che regolano automaticamente l'afflusso di acqua calda in base alla temperatura scelta ed impostata su una apposita manopola graduata. La valvola si chiude mano a mano che la temperatura ambiente, misurata da un sensore, si avvicina a quella desiderata, consentendo di "deviare" il restante flusso di acqua calda verso gli altri radiatori ancora aperti.

Il dispositivo di comando della valvola termostatica è un regolatore proporzionale di temperatura, costituito da un soffiello contenente uno specifico liquido termostatico.

All'aumentare della temperatura, il liquido aumenta di volume e provoca la dilatazione del soffiello. Con la diminuzione della temperatura si verifica il processo inverso; il soffiello si contrae per effetto della spinta della molla di contrasto. I movimenti assiali dell'elemento sensibile vengono trasmessi all'attuatore della valvola tramite l'asta di collegamento, regolando così il flusso del liquido nel corpo scaldante.

Il risparmio ottenibile non è facilmente quantificabile, dipende infatti dall'utilizzo più o meno corretto che si fa delle valvole. Si può comunque affermare che un utilizzo corretto può portare ad un risparmio fino al 10/15%.



2.9.2 Criticità della situazione attuale

Attualmente in numerosi edifici non è previsto il controllo della temperatura sugli apparecchi terminali nei vari ambienti e zone di molti edifici.

2.9.3 Soluzione progettuale

Si propone l'installazione delle valvole termostatiche su ciascun radiatore dell'edificio in modo tale da aver un controllo sulla temperatura di ciascun ambiente con elevata precisione.

Questa scelta comporta un duplice vantaggio, da un lato il calo dei consumi legati alla possibilità di termoregolare gli ambienti in funzione della reale necessità, dall'altro un aumento del comfort termoigrometrico di ogni singolo ambiente.

Si riportano nella seguente tabella gli edifici oggetto del presente intervento:

n.	Edificio	Indirizzo	Quantità
1	Centro Anziani	Via Garibaldi,50	20
3	CSR	Viale Amendola	29
5.a	Municipio – zona uffici	P.zza XX Settembre,2	40
6	Pinetto Soressi 1	via Emilia Piacentina	8
7	Pinetto Soressi 2	via Emilia Piacentina	17
8	Pinetto Soressi 3	via Emilia Piacentina	8
12	Casa Custode	Via N. Sauro,23	7
13.a	Scuola elementare Tina Pesaro – Zona vecchia	via Nazario Sauro	80

2.10 Installazione sistema di telecontrollo

2.10.1 Premessa

L'impianto di telecontrollo o telegestione in remoto garantisce notevoli vantaggi sia per il corretto funzionamento del complesso edificio-impianto, nonché la possibilità di ridurre tramite un attento monitoraggio i consumi energetici.

2.10.2 Criticità della situazione attuale

Numerosi edifici sono sprovvisti di un sistema di telecontrollo.

Altri, invece, ne sono provvisti ma hanno funzioni limitate a causa delle apparecchiature installate.

Questo fa sì, per gli edifici non dotati di sistema di telegestione, che non si riesca a controllare e a gestire l'impianto da remoto, sia in termini di regolazione degli impianti che di controllo del corretto funzionamento di questi ultimi. Tramite l'installazione di una serie di sensori e di misuratori che si interfaccino direttamente col sistema di gestione si può gestire il corretto funzionamento di ogni singolo elemento dell'impianto e mantenerlo monitorato in continuo.

Per quanto riguarda gli edifici già dotati di un sistema base di telegestione, si riscontra il limite di gestire l'impianto non potendo considerare la reale richiesta di tutti gli ambienti climatizzati.

2.10.3 Soluzione progettuale

Si prevede di dotare alcuni edifici di un sistema di telecontrollo e tele gestione, installando un sistema di gestione e riqualificando quello eventualmente esistente.



2.3_1 - RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO

Si tratta di un moderno e avanzato **sistema di controllo, automazione e supervisione** dell'infrastruttura tecnologica degli edifici. E' un asset estremamente versatile che, con un'innovativa tecnologia web, un potente data base ed una tecnologia di comunicazione aperta basata su protocolli conformi alle norme internazionali, costituisce un eccellente strumento di gestione d'impianti di qualunque complessità. Il sistema è adatto alla complessità impiantistica riscontrabile sia nell'attuale configurazione che in quella futura.

La proposta di intervento riguarda l'acquisizione ed il controllo da remoto dei principali parametri della centrale termica

In particolare è prevista la gestione delle caldaie, della loro cascata e modulazione al fine di ottimizzare l'erogazione del calore in funzione dei reali fabbisogni, ed il controllo delle fasce orarie di utilizzo nonché del controllo della temperatura interna degli edifici.

Si prevede di installare un sistema di telegestione ex novo per i seguenti edifici che ne sono sprovvisti:

n.	Edificio	Indirizzo
1	Centro Anziani	Via Garibaldi,50
2	Centro culturale	Via Mazzini,2
3	CSR via Amendola	Via Amendola
4.a	Magazzino comunale – zona magazzino	Via dell'Artigianato,9
4.b	Magazzino comunale – zona VVF	Via dell'Artigianato,9
5.b	Municipio - polizia	P.zza XX Settembre,2
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina
7	Pinetto Soressi 2	Via Emilia Piacentina
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina
12	Casa custode polo scolastico	Via N. Sauro,23
13.a	Scuola elementare Tina Pesaro – zona vecchia	Via N. Sauro
17	Alloggio sociale "Il Raggio"	Via Emilia Piacentina,39
18	Uffici UNI 3	Via Marconi
19	Centro per l'impiego	P.zza Olubra
20	Ufficio servizi sociali	Via Garibaldi
21	Auser	Via Garibaldi
22	Appartamento privato	Via Romagnosi,9

Per gli altri edifici già dotati del sistema di telegestione, invece, si prevede l'adeguamento dell'impianto esistente mediante la sostituzione di alcune apparecchiature malfunzionanti o l'implementazione con sonde e/o sensori per migliorare l'efficienza del sistema di regolazione.

L'adeguamento dell'impianto di telecontrollo esistente è previsto sicuramente per i seguenti edifici:

n.	Edificio	Indirizzo
5.a	Municipio	P.zza XX Settembre,2
10	Villa Bragheri	Via Emilia Piacentina,31
13.b	Scuola elementare Tina Pesaro – zona nuova	Via N. Sauro
15	Scuola media	Via Verdi
14	Scuola Materna e Asilo nido	Via N. Sauro
16.a	Palacastello-Zona spogliatoi	Strada della Spadina



Per gli edifici già dotati del sistema di telegestione, si provvederà a renderli completamente funzionanti, funzionali, operativi e ad uniformare il loro funzionamento a quello dei nuovi modelli, implementandone le funzioni ed aggiornando il software alla versione più recente.

2.11 Sostituzione/installazione addolcitore

2.11.1 Premessa

Importante contributo al mantenimento dell'efficienza dei generatori di calore ed in generale di tutti i componenti che costituiscono l'impianto di climatizzazione e produzione acqua calda sanitaria è la presenza di un sistema di addolcimento dell'acqua.

Il trattamento dell'acqua mediante l'installazione di un addolcitore è obbligatorio secondo quanto riportato dalla normativa della Regione Emilia Romagna (Allegato 2, Art.3, Sez.A.3.1.b del DGR 1715/2016) e secondo quanto riportato dalla normativa UNI 8065.

2.11.2 Criticità della situazione attuale

Attualmente in alcune centrali termiche non sono installati addolcitori, in altre, invece, quelli esistenti necessitano di manutenzione o sostituzione di alcuni componenti. La scarsa efficienza dei sistemi di trattamento dell'acqua in ingresso all'impianto o la loro totale assenza, comporta la formazione di grosse quantità di calcare all'interno delle tubazioni, sugli scambiatori di calore di generatori e bollitori nonché all'interno dei vari componenti dell'impianto quali pompe di circolazione, valvole termostatiche e terminali di climatizzazione. La presenza di calcare compromette seriamente l'efficienza ed in alcuni casi il funzionamento di detti componenti.

2.11.3 Soluzione progettuale

Si propone l'installazione, oppure l'adeguamento di quelli esistenti, di impianti di trattamento dell'acqua in ingresso all'impianto mediante addolcitore completo dei relativi accessori.

Questa scelta comporta un importante vantaggio, il mantenimento dei valori di durezza dell'acqua entro valori prestabiliti e tali da non compromettere il funzionamento delle apparecchiature che compongono l'impianto come sopra descritto.

Si riportano nella seguente tabella gli edifici oggetto del presente intervento:

n.	Edificio	Indirizzo
3	CSR via Amendola	Via Amendola
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina

2.12 Lavaggio impianto ed utilizzo prodotti protettivi

2.12.1 Premessa

Importante contributo al mantenimento dell'efficienza dei generatori di calore ed in generale di tutti i componenti che costituiscono l'impianto di climatizzazione e produzione acqua calda sanitaria è l'assenza di calcare o sporcizia all'interno dei circuiti che compongono l'impianto.

2.12.2 Criticità della situazione attuale

L'assenza di un periodico lavaggio dell'impianto ed il contestuale inserimento di prodotti protettivi in grado di ostacolare la formazione di incrostazioni all'interno delle tubazioni è condizione fondamentale per l'insorgere di malfunzionamenti e calo di efficienza dell'impianto.

2.12.3 Soluzione progettuale



2.3_1 - RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO

Si propone di realizzare un lavaggio completo dell'impianto esistente mediante l'utilizzo di condizionanti chimici ed il successivo inserimento di prodotti atti a preservare l'integrità delle tubazioni che compongono l'impianto.

Si riportano nella seguente tabella gli edifici per i quali verrà effettuato prioritariamente il presente intervento:

n.	Edificio	Indirizzo
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina
13.a	Scuola elementare Tina Pesaro – zona vecchia	Via N. Sauro
14	Scuola Materna e Asilo nido	Via N. Sauro
15	Scuola media	Via Verdi

Per tutti gli altri impianti si procederà ad effettuare il lavaggio dell'impianto qualora si riscontrasse, a seguito della presa in carico dell'edificio, rendimenti di distribuzione e di emissione bassi, con un numero significativo di radiatori in le cui incrostazioni ne riducono le capacità di scambio termico.

2.13 Installazione di dosatore di polifosfati

2.13.1 Premessa

Il vantaggio dell'installazione di un dosatore di polifosfati è grandissimo, non solo per quanto riguarda una minore incidenza sull'inquinamento ma anche in riferimento al risparmio energetico che ne deriva, dal momento che aiuta a tenere pulita la caldaia dagli accumuli di calcare

2.13.2 Criticità della situazione attuale

L'assenza di un dosatore di specifici prodotti chimici (fosfati di sodio e potassio) in grado di ostacolare la formazione di incrostazioni all'interno delle tubazioni è condizione fondamentale per l'insorgere di malfunzionamenti e calo di efficienza dell'impianto.

2.13.3 Soluzione progettuale

Si propone di installare, sulla tubazione dell'acqua fredda in ingresso alla caldaia, un dosatore di polifosfati che, tramite il graduale rilascio di fosfati di sodio e potassio, creano una sorta di film all'interno delle tubature che le protegge dall'attacco del calcare e porta via gli ioni di calcio che possono arrecare il danno.

Si riportano nella seguente tabella gli edifici per i quali verrà effettuato prioritariamente il presente intervento:

n.	Edificio	Indirizzo
5.b	Municipio - polizia	P.zza XX Settembre,2
7	Pinetto Soressi 2	Via Emilia Piacentina
12	Casa custode polo scolastico	Via N. Sauro,23
18	Uffici UNI 3	Via Marconi
19	Centro per l'impiego	P.zza Olubra
20	Ufficio servizi sociali	Via Garibaldi
21	Auser	Via Garibaldi
22	Appartamento privato	Via Romagnosi,9



2.14 Installazione contatori acqua di reintegro e ACS

2.14.1 Premessa

Un contributo al risparmio energetico inteso come evitare lo spreco di acqua fredda e di acqua calda, quest'ultima situazione implica anche un consumo energetico per il riscaldamento dell'acqua stessa, viene fornito dall'installazione di contatori del volume di acqua utilizzato.

2.14.2 Criticità della situazione attuale

Molti degli impianti esistenti non sono dotati di contatori del volume di acqua calda sanitaria prodotta e di contatori del volume di acqua di reintegro utilizzata. Questa situazione non permette di monitorare in maniera distinta i consumi di acqua per i due servizi citati ed il conseguente verificarsi di perdite o consumi eccessivi non derivati dal normale utilizzo dell'impianto. Situazione questa a svantaggio del risparmio energetico.

2.14.3 Soluzione progettuale

Si prevede di installare due tipologie di contatori dell'acqua differenti:

- ◆ un contatore per la misura del volume di **acqua calda sanitaria prodotta**;
- ◆ un contatore del **volume di acqua di reintegro** dalla rete idrica per l'impianto di riscaldamento.

Si riportano nella seguente tabella gli edifici in cui andranno installati **contatori acqua di reintegro**:

n.	Edificio	Indirizzo
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina
13.a	Scuola elementare Tina Pesaro – zona vecchia	Via N. Sauro
14	Scuola Materna e Asilo nido	Via N. Sauro

Si riportano nella seguente tabella gli edifici in cui saranno installati **contatori acqua calda sanitaria (ACS)**:

n.	Edificio	Indirizzo
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina
13.a	Scuola elementare Tina Pesaro – zona vecchia	Via N. Sauro
14	Scuola Materna e Asilo nido	Via N. Sauro

2.15 Installazione di contatermie

2.15.1 Premessa

Per favorire il contenimento dei consumi energetici attraverso la contabilizzazione dei consumi individuali e la suddivisione delle spese in base agli effettivi consumi di ciascun utenza, si prevede l'installazione di dispositivi di contabilizzazione diretta (contatori di calore).

2.15.2 Criticità della situazione attuale



2.3_1 - RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO

A servizio della centrale termica a servizio di più edifici non è stata rilevata la presenza di sistema di contabilizzazione dei consumi individuale per ciascun edificio.

In particolare si evidenzia che gli edifici n. 9 Teatro sito in P.zza Chiesa maggiore ed il n. 15 Scuola media e istituto Casali, sito in via Verdi, sono alimentati dalla stessa Centrale Termica ed attualmente non è possibile ripartire i consumi tra le due utenze, al fine anche di poter verificare i consumi di ciascuno rispetto a benchmark tipici di edifici con analoga destinazione d'uso, per quantificare l'efficienza dei sistemi impiantistici e delle azioni gestionali e di Energy Management messe in atto.

2.15.3 Soluzione progettuale

Si propone di installare un contatore di calore su ciascuno dei circuiti di distribuzione ai terminali di climatizzazione ed un contatore generale in grado di contabilizzare l'intero calore fornito al/i generatore/i di calore.

In questo modo sarà possibile conoscere il calore totale fornito all'impianto e quello utilizzato dai vari circuiti attribuendo a ciascuno di essi il rispettivo importo di spesa ed eventualmente effettuare interventi di regolazione/riparazione nel caso si riscontrassero consumi eccessivi o sproporzionati all'utilizzo.

Si riportano nella seguente tabella gli edifici oggetto del presente intervento.

n.	Edificio	Indirizzo	n. conta termie da installare
6	Pinetto Soressi 1	Via Emilia Piacentina	1
8	Pinetto Soressi 3	Via Emilia Piacentina	1
11.a	Scuola elementare Casaroli – zona scuola	P.zza XX Settembre	2
13.a	Scuola elementare Tina Pesaro – zona vecchia	Via N. Sauro	2
14	Scuola Materna e Asilo nido	Via N. Sauro	2
15	Scuola media	Via Verdi	2



2.16 Sostituzione serramenti

2.16.1 Premessa

I doppi vetri garantiscono l'isolamento termico ed acustico, ottimizzano il risparmio energetico, filtrano la luce. In questi ultimi anni quasi tutti i vetri tradizionali sono stati sostituiti dalle più moderne vetrocamere, che garantiscono prestazioni decisamente migliori. I doppi vetri, infatti, isolano meglio dall'esterno sia termicamente che acusticamente. Sono chiamati vetrocamere, perché generalmente dispongono di un'intercapedine tra i due strati di vetro che contiene aria secca; alcuni poi sono rivestiti di fili metallici, per diminuire ancor più la dispersione di calore. Se si inserisce del gas nell' intercapedine, le proprietà termiche vengono ulteriormente potenziate.

La manutenzione deve essere costante: una pulizia accurata, soprattutto se i serramenti sono in PVC ed un accurato controllo delle parti più delicate, quali cerniere e viti di fissaggio al muro. Verranno garantite installazioni con materiali di ottima qualità, in modo da assicurare le garanzie sul rispetto delle norme di legge (sia il doppio vetro che il serramento rientrano nelle norme sul risparmio energetico stabilite dalla legge 10/91). Per quanto riguarda l'impatto ambientale, l'unico marchio ecologico garantito sono gli ecolabel, etichette rilasciate da organizzazioni statali riconosciute o da organismi indipendenti.

Migliorare i serramenti riducendo la dispersione termica non deve significare sigillare l'edificio: l'impermeabilità eccessiva, infatti, può creare problemi di condense e muffe e favorire l'inquinamento indoor, in quanto non consente lo smaltimento del pulviscolo e dei gas nocivi emessi dalle strutture o prodotti dalle nostre attività.

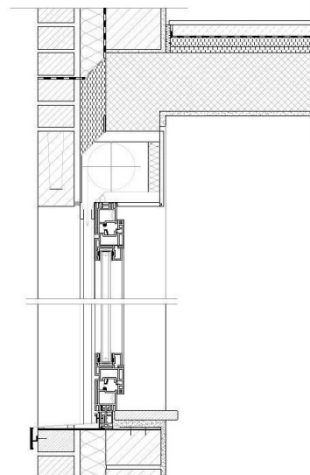
2.16.2 Criticità della situazione attuale

Gli attuali serramenti installati su diversi edifici risultano datati. In particolare si identifica casi in cui sia il telaio che la tipologia di vetro hanno prestazioni molte scarse. Tuttavia i tempi di rientro dell'investimento non risultano compatibili con la durata della presente concessione, pertanto questa tipologia di intervento sarà adottata solo su un ridotto numero di edifici, come di seguito specificato.

2.16.3 Soluzione progettuale

Si prevede di sostituire i serramenti solo nell'edificio 5, municipio zona uffici (5.a) e municipio zona polizia (5.b), intervento che risulta molto utile dato la situazione pessima dello stato di fatto. Durante i sopralluoghi, infatti, sono stati rilevate dispersioni termiche ed infiltrazioni d'aria attraverso gli infissi.

Si riporta nella seguente figura una sezione del serramento "tipo".



Si propone di sostituire gli attuali serramenti con serramenti in alluminio e/o PVC a taglio termico e vetrocamera basso-emissivo garantendo valori di trasmittanza non superiori a 1,3 W/mqK.

Si riportano nella seguente tabella gli edifici oggetto del presente intervento:

n.	Edificio	Indirizzo	Superficie infissi
5.a e 5.b	Municipio	P.zza XX Settembre, 2	162 mq



1 SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE: ILLUMINAZIONE INTERNA EDIFICI

1.1 Premessa

Questo capitolo ha lo scopo di illustrare gli interventi migliorativi proposti che interessano l'illuminazione interna degli edifici di proprietà comunale. Tali interventi sono necessari al fine di raggiungere i seguenti obiettivi

- ◆ migliorare l'efficienza luminosa dei corpi illuminanti e delle sorgenti luminose;
- ◆ ridurre l'assorbimento dell'energia attuale relativa all'impianto di illuminazione di oltre il 50%;
- ◆ adottare soluzioni adeguate ed in sintonia con i sistemi tecnologici più avanzati che portino a ridurre i consumi energetici in maniera significativa.

Nei successivi paragrafi saranno presentati tutti gli interventi proposti per ciascuno dei componenti dell'impianto di illuminazione interna degli edifici.

Gli interventi proposti relativi a risparmio energetico, ammodernamento tecnologico, riqualificazione e messa in sicurezza degli impianti sono riconducibili agli interventi sui singoli componenti dell'impianto di illuminazione:

- ◆ quadri di alimentazione,
- ◆ linee elettriche,
- ◆ apparecchi illuminanti,
- ◆ sistemi di protezione contro i contatti indiretti e indiretti.

1.2 Stato di fatto

L'illuminazione di tutti gli ambienti degli Edifici di proprietà od in uso al Comune (salvo qualche raro intervento di sostituzione eseguito recentemente) è attualmente garantito da plafoniere con lampade fluorescenti tradizionali in maggioranza di installazione piuttosto datata.

Tali corpi illuminanti possiedono un basso rendimento non solo a causa degli alimentatori elettromagnetici di cui sono equipaggiati e delle tipologie di lampade inseribili, ma anche causa della vetustà delle ottiche e degli schermi.

Lo stato di fatto dell'impianto di illuminazione è stato descritto nelle tavole grafiche a cui si rimanda per il dettaglio (Documento 2.6).

In tali documenti sono state effettuate le seguenti analisi:

- ◆ ripartizione degli apparecchi suddivisi per tipologia di sorgente;
- ◆ ripartizione degli apparecchi suddivisi per tipologia;
- ◆ ripartizione degli apparecchi per tipologia di attacco;

Nei paragrafi successivi verrà mostrato edificio per edificio lo stato di fatto e quello di progetto.



1.3 Criticità

Dall'analisi del patrimonio esistente di corpi illuminanti, quadri e tutte le altre apparecchiature di riferimento dell'impianto di illuminazione interna, emergono le seguenti principali criticità di carattere generale:

- ◆ sono presenti ancora corpi illuminanti con lampade fluorescenti, che rappresenta una obsoleta tipologia di sorgente luminosa;
- ◆ sono presenti n.13 apparecchi a LED su un totale di 1337 apparecchi illuminanti; che rappresenta il 0,97% del totale;
- ◆ sono presenti 29 quadri elettrici dove non sono presenti apparecchiature elettriche in grado di contabilizzare l'energia elettrica utilizzata;
- ◆ sono presenti apparecchi con le griglie e/o schermature, che riducono fortemente la resa illuminotecnica.

1.4 Interventi previsti in progetto

Di seguito vengono sintetizzate le descrizioni degli interventi oggetto della presente proposta.

Gli interventi proposti sono volti ad un miglioramento sia dell'efficienza energetica sia della funzionalità e sicurezza impiantistica.

Il Progetto prevede, in estrema sintesi i seguenti interventi.

- ◆ Valutazione energetica preliminare del sistema edificio-impianto di illuminazione che consenta di determinare le effettive condizioni dello stesso, di individuare gli interventi di riqualificazione e riammodernamento, di valutarne i relativi costi, i risparmi energetici e i benefici ambientali ottenibili;
- ◆ riqualificazione tecnologica degli impianti di illuminazione mediante la sostituzione degli apparecchi di illuminazione installati presso gli immobili con nuovi apparecchi efficienti;

Dal punto di vista descrittivo gli interventi sono stati analizzati singolarmente nella Relazione di Prefattibilità ambientale a cui si rimanda.

Dal punto di vista grafico gli interventi sono descritti nelle tavole progettuali a cui si rimanda.

1.5 Contatori di energia elettrica

L'impiego di contatori di energia e di sistemi di misura della corrente per la supervisione degli impianti elettrici consente di monitorare con il massimo dettaglio l'uso dell'energia, dalla linea di ingresso fino all'ultima derivazione.

Per gli edifici per i quali è stata prevista la sostituzione dei corpi illuminanti, si propone, previa verifica di fattibilità tecnica, anche per tutti i quadri elettrici di piano, l'installazione di contatori di energia elettrica in grado di monitorare il consumo di energia da parte del nuovo impianto di illuminazione ordinaria.

La tipologia costruttiva prevista è quella del tipo ad inserzione diretta, cioè utilizzato mediante collegamento diretto alla rete, e sarà dotato di un dispositivo per il controllo della fornitura di energia elettrica.



1.6 01. Centro anziani

1.1.1.1 Tabella riassuntiva ante e post operam

Il centro anziani occupa il piano terra dell'edificio sito in Via Garibaldi, 50 a Castel San Giovanni.

Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam:

Centro anziani			2.6.2	
STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchiatura (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 18 W	21	6	126	18
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A SOFFITTO	83	6	498	72
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x18W INSTALLATA A SOFFITTO	21	1	21	18
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x18W INSTALLATA A PARETE	21	6	126	18
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA A PARETE	67	2	134	58
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58W INSTALLATA A PARETE	134	6	804	116
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36W INSTALLATA A SOFFITTO	42	12	504	36
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA A SOFFITTO	67	2	134	58
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A SOFFITTO	83	1	83	72
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 18 W	21	3	63	18
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 60 W	69	1	69	60
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		46	2562	
Centro anziani			2.6.2	
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchiatura (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED18W 4000K INSTALLAZIONE A SOFFITTO	18	5	90	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 36W 4000K INSTALLAZIONE A SOFFITTO	36	10	360	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED12W 4000K INSTALLAZIONE A PARETE	12	13	156	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 40W 4000K 1200mm INSTALLAZIONE A PARETE O A SOFFITTO	40	14	560	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		42	1166	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA		-54.49%		



1.7 02. Centro culturale

1.1.1.2 Tabella riassuntiva ante e post operam

Il centro culturale sito in via Mazzini, 2 a Castel San Giovanni è inserito in un edificio che si sviluppa su quattro piani fuori terra ed un piano interrato
Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam (sostituzione sorgenti luminose tradizionali con lampade a LED di potenza adeguata).

STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singolo apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi (W)
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 18 W	21	9	189	18
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA A PARETE	67	1	67	58
FARO INSTALLATO A PARETE 100 W	115	2	230	100
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 60 W	69	4	276	60
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A SOFFITTO	83	1	83	72
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x18W INSTALLATA A SOFFITTO	42	3	126	36
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 2x18 W	42	6	252	36
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 60 W	69	6	414	60
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x18 W INSTALLATA A SOFFITTO	21	12	252	18
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58 W INSTALLATA A SOFFITTO	67	7	469	58
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x80 W INSTALLATA A SOFFITTO	92	9	828	80
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58 W INSTALLATA A SOFFITTO	134	11	1474	116
APPARECCHIO ILLUMINANTE 60 W INSTALLATO A SOFFITTO SU BINARIO ELETRIFICATO	69	4	276	60
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		75	4936	
2.6.2 Centro culturale				
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi	
PLAFONIERA LED 20W 4000K INSTALLAZIONE A PARETE	20	4	80	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 31W 3000K	31	6	186	
APPARECCHIO ILLUMINANTE 12W 4000K A PARETE	12	8	96	
APPARECCHIO ILLUMINANTE A LED 18W 4000K A SOFFITTO	18	19	342	
PLAFONIERA LED 45W 4000K A SOFFITTO	45	24	1080	
PLAFONIERA LED 40W 4000K A PARETE	40	1	40	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		62	1824	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA	-63,05%			



1.8 03. CSR viale Amendola

1.1.1.3 Tabella riassuntiva ante e post operam

Il CSR viale Amendola sito in Via Amendola angolo via Pellico a Castel San Giovanni si estende su 1 piano. Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam:

CSR VIALE AMENDOLA			2.6.3	
STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchiatura (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
PLAFONIERA 4x18 60x60 AD INCASSO NEL CONTROSOFFITTO	83	24	1992	72
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58 INSTALLATA AD INCASSO NEL CONTROSOFFITTO	67	3	201	58
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x18 W INSTALLATA AD INCASSO NEL CONTROSOFFITTO	21	6	126	18
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 60 W	69	5	345	60
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A SOFFITTO	83	5	415	72
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 60 W	69	1	69	60
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 23 W	27	5	135	23
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A PARETE	83	1	83	72
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x18W INSTALLATA A PARETE	42	1	42	36
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 100 W	115	3	345	100
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		54	3753	
CSR VIALE AMENDOLA			2.6.3	
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchiatura (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	
PLAFONIERA LED 20W 4000K INSTALLAZIONE A PARETE	20	2	40	
PLAFONIERA LED 40W 4000K AD INCASSO NEL CONTROSOFFITTO	40	24	960	
APPARECCHIO ILLUMINANTE 12W 4000K INSTALLAZIONE A PARETE O SOFFITTO	12	8	96	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 18W 4000K INSTALLAZIONE A SOFFITTO	18	11	198	
PLAFONIERA LED 36W 4000K da valutare dim. incasso	36	3	108	
	30	6	180	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		54	1582	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA		-57.85%		



1.9 05. Sede Municipale

1.1.1.4 Tabella riassuntiva ante e post operam

La sede municipale è un edificio in centro storico, sito in p.zza XX Settembre, 2 a Castel San Giovanni e si estende su 4 piani fuori terra ed un piano interrato.
 Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam:

MUNICIPIO	2.6.5			
	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
STATO ATTUALE				
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 60 W	69	4	276	60
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36W INSTALLATA A SOFFITTO	42	5	210	36
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA A SOFFITTO	67	6	402	58
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x80W INSTALLATA A SOFFITTO	92	4	368	80
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A SOFFITTO	83	7	581	72
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58W INSTALLATA A SOFFITTO	134	25	3350	116
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36W INSTALLATA A SOFFITTO	42	13	546	36
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA A SOFFITTO	67	2	134	58
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A SOFFITTO	83	18	1494	72
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58W INSTALLATA A SOFFITTO	134	1	134	116
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x18W INSTALLATA A PARETE	21	1	21	18
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36W INSTALLATA A PARETE	42	1	42	36
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA A PARETE	67	3	201	58
FARO INSTALLATO A PARETE PER ILLUMINAZIONE INDIRECTA 500W	575	4	2300	500
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 60 W	69	2	138	60
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA AD INCASSO IN CONTROSOFFITTO	67	9	603	58
LAMPADARIO ORNAMENTALE INSTALLATO A SOSPENSIONE	460	1	460	400
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOSPENSIONE 60W	69	1	69	60
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x18W INSTALLATA A SOSPENSIONE	21	4	84	18
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36W INSTALLATA A SOSPENSIONE	42	7	294	36
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA A SOSPENSIONE	67	15	1005	58
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		133	12712	
MUNICIPIO			2.6.5	
STATO ADEGUATO				
PLAFONIERA LED 36W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	36	24	864	
PLAFONIERA LED 20W 4000K INSTALLATA A PARETE	20	1	20	
PLAFONIERA LED SOSPESA 40W 4000K	40	50	2000	
PLAFONIERA LED 30W 4000K INSTALLATO A SOFFITTO	30	36	1080	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 12W 4000K INST. A PARETE	12	7	84	
PROIETTORE LED 150W INSTALLATO A PARETE	150	4	600	
PLAFONIERA LED 36W 4000K AD INCASSO NEL CONTROSOFFITTO	400	1	400	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		123	5048	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA	-60.29%			



1.10 09. Teatro

1.1.1.5 Tabella riassuntiva ante e post operam

Il teatro è sito in p.zza Chiesa maggiore a Castel San Giovanni e si estende su 2 piani. Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam (sostituzione sorgenti luminose tradizionali con lampade a LED di potenza adeguata).

STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 75 W	87	7	609	75
APPARECCHIO ILLUMINANTE AD INCASSO IN CONTROSOFFITTO 18 W	21	9	189	18
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A SOFFITTO	83	2	166	72
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 4x18W INSTALLATA A SOFFITTO	83	5	415	72
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA A SOFFITTO	67	1	67	58
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 75 W	87	1	87	75
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE ALO 300 W ILLUMINAZIONE INDIRETTA	345	9	3105	300
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE ALO 100 W ILLUMINAZIONE INDIRETTA	115	10	1150	100
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		44	5788	
2.6.9 TEATRO				
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi	
PLAFONIERA LED 36W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	36	2	72	
PLAFONIERA LED 40W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	40	5	200	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 18W 4000K INSTALLATO A SOFFITTO	18	17	306	
PLAFONIERA LED 30W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	30	1	30	
PROIETTORE LED 50W INSTALLATO A PARETE	50	10	500	
PROIETTORE LED 150W INSTALLATO A PARETE	150	9	1350	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		44	2458	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA		-57,53%		



1.11 11. Scuola elementare Casaroli

1.1.1.6 Tabella riassuntiva ante e post operam

La scuola elementare Casaroli è situata in p.zza XX settembre a Castel San Giovanni e si estende su 4 piani.

Sotto una tabella riassuntiva del corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam:

SCUOLA ELEMENTARE CASAROLI			2.6.11	
STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchiatura (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36 INSTALLATA A SOFFITTO	83	35	2905	72
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58 INSTALLATA A SOFFITTO	134	55	7370	116
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36 INSTALLATA A SOFFITTO	42	26	1092	36
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A SOFFITTO	83	10	830	72
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58W INSTALLATA A SOFFITTO	134	2	268	116
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36W INSTALLATA A SOFFITTO	42	9	378	36
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA A SOFFITTO	67	1	67	58
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 60 W	69	2	138	60
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36W INSTALLATA A PARETE	42	1	42	36
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36 INSTALLATA A PARETE	83	1	83	72
FARO INSTALLATO A PARETE 100 W IODURI METALLICI	115	2	230	100
FARO INSTALLATO A PARETE 250W IODURI METALLICI	288	3	864	250
LANTERNA ORNAMENTALE INSTALLATA A SOSPENSIONE 150W LAMPADA SAP	150	3	450	150
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		150	14717	
SCUOLA ELEMENTARE CASAROLI			2.6.11	
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchiatura (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi	
PLAFONIERA LED 36W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	36	117	4212	
PLAFONIERA LED 20W 4000K INSTALLATA A PARETE	20	3	60	
PLAFONIERA LED 30W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	30	22	660	
PROIETTORE LED 50W INSTALLATO A PARETE	50	2	100	
PROIETTORE LED 110W INSTALLATO A PARETE	110	3	330	
LANTERNA ORNAMENTALE INSTALLATA A SOSPENSIONE 150W LAMPADA SODIO	150	3	450	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		150	5812	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA	-60.51%			



1.12 12. Casa custode polo scolastico

1.1.1.7 Tabella riassuntiva ante e post operam

La casa custode del polo scolastico è situata in Via Nazario Sauro, 23 a Castel San Giovanni e si estende su 1 piano

Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam (sostituzione sorgenti luminose tradizionali con lampade a LED di potenza adeguata).

STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchiatura (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36 INSTALLATA A SOFFITTO	83	7	581	72
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58 INSTALLATA A SOFFITTO	134	1	134	116
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 18 W	21	2	42	18
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 18 W	21	1	21	18
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		11	778	
2.6.12 CASA CUSTODE POLO SCOLASTICO				
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchiatura (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi	
PLAFONIERA LED 30W 4000W INSTALLATO A SOFFITTO	36	8	288	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 12W 4000K INSTALLATO A PARETE	12	3	36	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		11	324	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA	-58,35%			



1.13 13. Scuola elementare Tina Pesaro

1.1.1.8 Tabella riassuntiva ante e post operam

La scuola elementare Tina Pesaro è situata in Via Nazario Sauro a Castel San Giovanni e si estende su un 3 piani.

Sotto una tabella riassuntiva del corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam

SCUOLA ELEMENTARE TINA PESARO			2.6.13	
STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchiatura (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 4x18 INSTALLATA AD INCASSO IN CONTROSOFFITTO	83	438	36354	72
APPARECCHIO ILLUMINANTE ESTERNO AD INCASSO NELLA MURATURA	18	12	216	18
RIFLETTORE INDUSTRIALE LAMPADA IODURI METALLICI 150W INSTALLATO AD INCASSO CON GRIGLIA DI PROTEZIONE	173	12	2076	150
APPARECCHIO ILLUMINANTE ESTERNO INSTALLATO SU PALO 75W	75	5	375	75
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36 INSTALLATA A SOFFITTO	83	2	166	72
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36 INSTALLATA A SOFFITTO	42	56	2352	36
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x18W INSTALLATA A SOFFITTO	21	7	147	18
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36W INSTALLATA A SOFFITTO	42	16	672	36
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A SOFFITTO	83	3	249	72
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58W INSTALLATA A SOFFITTO	134	17	2278	116
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 18 W	21	26	546	18
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 18 W	21	85	1785	18
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 2x18 W	42	4	168	36
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		683	47384	
SCUOLA ELEMENTARE TINA PESARO			2.6.13	
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchiatura (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi	
PLAFONIERA LED 60W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	60	17	1020	
PLAFONIERA LED 30W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	30	19	570	
PLAFONIERA LED 36W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	36	58	2088	
PLAFONIERA LED AD INCASSO 40W 4000K	40	438	17520	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED AD INCASSO 100W 4000K	100	12	1200	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 6W 4000K INST. A PARETE	6	68	408	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 12W 4000K INST. A PARETE	12	54	648	
APPARECCHIO ILLUMINANTE ESTERNO AD INCASSO NELLA MURATURA 18W	18	12	216	
APPARECCHIO ILLUMINANTE ESTERNO INSTALLATO SU PALO 75W	75	5	375	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		683	24045	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA	-54,38			



1.14 16. Palacastello

1.1.1.9 Tabella riassuntiva ante e post operam

Il Palacastello con annessi spogliatoi e locali di servizio è situato in Strada Spadina a Castel San Giovanni e si estende su un piano.

Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam (sostituzione sorgenti luminose tradizionali con lampade a LED di potenza adeguata).

STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
FARO INSTALLATO A PARETE 100 W	115	4	460	100
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58W INSTALLATA A PARETE	134	9	1206	116
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x18W INSTALLATA A PARETE	21	6	126	18
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x36W INSTALLATA A PARETE	42	20	840	36
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 1x58W INSTALLATA A PARETE	67	5	335	58
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 60 W	69	9	621	60
FARO INSTALLATO A PARETE LAMPADA IODURI METALLICI 250 W	288	4	1152	250
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58W INSTALLATA A SOFFITTO	134	12	1608	116
RIFLETTORE INDUSTRIALE LAMPADA IODURI METALLICI 400 W INSTALLATA A SOFFITTO	460	16	7360	400
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		85	13708	
2.6.16 PALACASTELLO				
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi	
PLAFONIERA LED 60W 4000K	60	13	780	
PLAFONIERA LED 20W 4000K	20	6	120	
PLAFONIERA LED 30W 4000K	30	33	990	
APPARECCHIO ILLUMINANTI LED A SOFFITTO 150W 4000K	150	16	2400	
PROIETTORI LED 110W INSTALLATO A PARETE	6	4	24	
PROIETTORE LED 45W INSTALLATO A PARETE	12	4	48	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 12W 4000K	12	9	108	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		85	4470	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA	-67,39%			



1.15 17. Alloggio sociale Il Raggio

1.1.1.10 Tabella riassuntiva ante e post operam

L'alloggio sociale il Raggio è situato in via Emilia piacentina, 39 a Castel San Giovanni e si estende su 2 piani.

Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam (sostituzione sorgenti luminose tradizionali con lampade a LED di potenza adeguata).

STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 60 W	69	7	483	60
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 60 W	69	2	138	60
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		9	621	
2.6.17 ALLOGGIO SOCIALE IL RAGGIO				
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi	
PLAFONIERA LED 36W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	36	6	216	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 12W 4000K INSTALLATO A PARETE	12	3	36	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		9	252	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA	-59,42%			



1.16 20. Ufficio servizi sociali

1.1.1.11 Tabella riassuntiva ante e post operam

L'ufficio servizi sociali è situato in Via Garibaldi, 50 a Castel San Giovanni e si estende su 1 piano (PIANO TERRA).

Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam

Ufficio servizi sociali			2.6.20	
STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 18 W	21	2	42	18
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36 INSTALLATA A SOFFITTO	83	1	83	72
PLAFONIERA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58 INSTALLATA A SOFFITTO	134	13	1742	116
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 18 W	21	4	84	18
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		20	1951	
Ufficio servizi sociali			2.6.20	
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	
PLAFONIERA LED 40W 4000K INSTALLATO A SOFFITTO	40	14	560	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 12W 4000K INST. A PARETE	12	6	72	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		20	632	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA	-67.61%			



1.17 21. Auser

1.1.1.12 Tabella riassuntiva ante e post operam

Gli uffici Auser sono situati in Via Garibaldi, 50 a Castel San Giovanni e si estendono su 1 piano (PIANO TERRA).

Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam

AUSER			2.6.21	
STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x58W INSTALLATA A SOFFITTO	134	3	402	116
PLAFONIERA STAGNA CON TUBI FLUORESCENTI 2x36W INSTALLATA A SOFFITTO	83	12	996	72
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 18 W	21	2	42	18
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 2x18 W	42	1	42	36
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		18	1482	
AUSER			2.6.21	
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	
PLAFONIERA LED 36W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	36	15	540	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 12W 4000K INST. A PARETE	12	3	36	
			0	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		18	576	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA	-61.13%			



1.18 22. Appartamento privato ad uso comunale

1.1.1.13 Tabella riassuntiva ante e post operam

L'appartamento privato ad uso comunale è situato in Via Romagnosi, 9 a Castel San Giovanni e si estende su 1 piano (PIANO PRIMO).

Sotto una tabella riassuntiva dei corpi illuminanti suddivisi per tipologia dell'edificio ANTE e POST operam (sostituzione sorgenti luminose tradizionali con lampade a LED di potenza adeguata).

STATO ATTUALE	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi (W)	potenze nominali apparecchi
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A SOFFITTO 60 W	69	7	483	60
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 3x18W	63	1	63	54
APPARECCHIO ILLUMINANTE INSTALLATO A PARETE 60 W	69	1	69	60
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		9	615	
2.6.22 APPARTAMENTO PRIVATO AD USO COMUNALE				
STATO ADEGUATO	p. assorbita ogni singola apparecchio (W)	n. apparecchi illuminanti	Potenza assorbita per tipologia apparecchi	
PLAFONIERA LED 36W 4000K INSTALLATA A SOFFITTO	36	5	180	
APPARECCHIO ILLUMINANTE LED 12W 4000K INSTALLATO A SOFFITTO	12	4	48	
TOTALE CORPI ILLUMINANTI ogni edificio / TOTALE POTENZA ogni edificio (W)		9	228	
RISPARMIO POTENZA ASSORBITA	-62,93%			



PROPOSTA DI PARTENARIATO PUBBLICO PRIVATO
Ai sensi dell'articolo 183 comma 15 D.lgs. 50/2016 afferente al servizio energia termica ed elettrica e all'efficientamento energetico degli edifici del Comune di Castel San Giovanni (PC) – REV MAGGIO 2021

2.3_1 - RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO

Nella tabella riassuntiva sottostante si riportano i seguenti dati per ogni edificio:

- ◆ la potenza installata attuale;
- ◆ la potenza installata a seguito dei lavori di riqualificazione;
- ◆ il risparmio energetico per ogni edificio.

Il risparmio totale medio relativo alla potenza calcolata attuale e a quella calcolata di progetto è pari al **58,38%** rispetto al **solo impianto di illuminazione** interna.

La tabella che segue riassume quanto esposto nei paragrafi precedenti:

Numerazione edificio	EDIFICIO	numero apparecchi illuminanti esistenti	potenza totale esistente (W)	numero apparecchi illuminanti adeguamento	potenza totale adeguamento (W)	risparmio potenza assorbita
1	CENTRO ANZIANI	46	2.562	42	1.166	-54,49%
2	CENTRO CULTURALE	75	4.936	62	1.824	-63,05%
3	CSR VIALE AMENDOLA	54	3.753	54	1.582	-57,85%
5	MUNICIPIO	133	12.712	123	5.048	-60,29%
9	TEATRO	44	5.788	44	2.458	-57,53%
11	SCUOLA ELEMENTARE CASAROLI	150	14.717	150	5.812	-60,51%
12	CASA CUSTODE POLO SCOLASTICO	11	778	11	324	-58,35%
13	SCUOLA ELEMENTARE TINA PESARO	683	52.712	683	24.045	-54,38%
16	PALACASTELLO	85	13.708	85	4.470	-67,39%
17	ALLOGGIO SOCIALE IL RAGGIO	9	621	9	252	-59,42%
20	UFFICIO SERVIZI SOCIALI	20	1.951	20	632	-67,61%
21	AUSER	18	1.482	18	576	-61,13%
22	APPARTAMENTO PRIVATO AD USO COMUNALE	9	615	9	228	-62,93%
	TOTALI	1.337	116.335	1.310	48.417	-58,38%



1.19 Tipologia degli interventi

Gli interventi progettati saranno effettuati negli impianti in maniera puntuale e adattati alla singola situazione e condizione impiantistica esistente in quanto ogni quadro di comando e il suo impianto sotteso è diverso dall'altro per anno di costruzione, quantità di apparecchiature alimentate, potenza complessiva distribuita e la sua estensione sull'edificio.

Si propone per tutti gli edifici oggetto di intervento la sostituzione dei corpi illuminanti e il relativo adeguamento dei quadri elettrici, se necessario.

Nel complesso gli interventi da realizzare nel presente progetto sono stati elencati al precedente capitolo "Interventi Previsti in Progetto", nonché nella relazione di prefattibilità.

Analizzandoli singolarmente, per tipologia di intervento, si individuano le seguenti casistiche:

1.19.1 Interventi sui quadri

Attualmente i quadri elettrici sono disomogenei in quanto realizzati in tempi successivi e in modo comunque non coordinato.

Al fine di controllare il consumo energetico effettivamente utilizzato è necessario avere un controllo puntuale sui parametri elettrici del quadro.

È quindi indispensabile la misura dell'energia elettrica, che viene effettuata con il misuratore installato dal Distributore per il totale dell'energia consumata, ma la proposta prevede anche il controllo della sola quota relativa all'illuminazione sui quadri di zona.

Per tale motivo su tutti i quadri che si propone di modificare con il presente progetto, si prevede l'installazione di un contatore di energia, atto a rilevare, tra le altre cose, i parametri di consumo ed a generare un report storico degli stessi.

Il quadro è un punto molto importante per la continuità del servizio, ma anche per la conduzione, verifica e controllo dei consumi.

1.19.2 Interventi sulle linee

L'alimentazione elettrica dei nuovi corpi illuminanti dell'intero edificio avverrà tramite punto luce esistente dove le lampade vengono sostituite punto/punto mentre nel caso in cui le lampade nuove non rispettano quanto appena citato si dovrà raccordare le dorsali esistenti con nuovo punto luce comprensivo di cavo tipo FG16OM16 / FG 17 con sezione minima di 1,5mmq e di nuova tubazione in pvc di tipo rigido o flessibile o canale portacavi.

I nuovi cavi che si installeranno avranno il marchio CPR Construction Products Regulation (Regolamento prodotti da costruzione EU 305/2011)

Le derivazioni ai punti luce saranno realizzate nella morsettiera interna alle apposite cassette di derivazione.

Per la realizzazione delle nuove linee nelle successive fasi progettuali saranno elaborati i calcoli elettrici che permetteranno di ottimizzare il dimensionamento delle linee.

La massima caduta di tensione dal punto di consegna alla lampada elettricamente più lontana deve essere contenuta entro il 4% del valore nominale della tensione.



1.19.3 Interventi sui sistemi di protezione contro i contatti diretti

In generale, per ovviare alle eventuali criticità elettriche legate al rischio di contatti indiretti si provvederà ad eseguire il ripristino della messa a terra delle masse dei complessi luminosi, opportunamente coordinato con gli organi automatici di interruzione dell'alimentazione, mediante l'installazione del cavo di protezione ed il ripristino dei collegamenti per la messa a terra, ripristinando i collegamenti equipotenziali danneggiati o assenti.

In alternativa, è possibile adeguare il complesso luminoso mediante la sostituzione dei componenti in classe I con nuovi componenti in classe II.

In particolare con il presente progetto si intende seguire questa strada nella stragrande maggioranza dei casi, per tutti gli apparecchi illuminanti per i quali sia tecnicamente possibile, che verranno pertanto forniti in classe II.

Tutti gli interventi che saranno realizzati in impianti in classe II di isolamento saranno eseguiti conformemente alla classe II di isolamento, utilizzando solamente componenti elettrici idonei alla classe II.



2 SINTESI DEI RISPARMI ENERGETICI

2.1 Interventi impianti termici

Con gli interventi previsti sugli edifici, per i quali verrà preso in carico anche la fornitura del gas naturale (vedi tabella riepilogativa al paragrafo 6 del documenti 2.1_1 Relazione illustrativa), si attende un risparmio massimo di combustibile complessivo sui consumi di tutti gli edifici del perimetro del **3,81%**.

Tale risparmio, valutato sui consumi di baseline dell'anno di riferimento 2018 pari 2.036 MWh, corrisponde a un risparmio complessivo di 77,68 MWh.

Si riepilogano di seguito i risparmi attesi sui singoli edifici oggetto di riqualificazione della centrale termica e per i quali verrà richiesto l'incentivo del Conto Termico evidenziati in giallo, e i dati principali che si assumono come riferimento.

n.	Edificio/Circuito		Indirizzo	Volume (m3)	BASELINE Monte ore annuo (h)	Consumi BASELINE termico anno base 2018 Baseline (MWh)	BASELINE Gradi Giorno anno 2018 - Stazione Arpa Piacenza	Consumi post lavori termico (MWh)	% risparmio previste lavori termico
1	Centro anziani	-	via Garibaldi,50	2.249	1.215,00	59,30	2.227,30	58,11	2%
2	Centro culturale	-	via Mazzini,2	1.810	735,00	70,62	2.227,30	69,20	
3	CSR	-	via Amendola	1953	1.400,50	55,16	2.227,30	54,05	2%
4	Magazzino comunale	Magazzino Sede VVF	via dell'Artigianato,9						
5	Municipio	Uffici municipali Uffici polizia	P.zza XX Settembre,2	5.469	825,00	71,05 47,37	2.227,30	63,95 40,74	10% 14%
6	Pinetto Soressi 1	-	via Emilia Piacentina			54,57		49,11	10%
7	Pinetto Soressi 2	-	via Emilia Piacentina	1933	1.300,00	50,47	2.227,30	45,42	10%
8	Pinetto Soressi 3	-	via Emilia Piacentina			11,88		10,69	10%
9	Teatro	Teatro(C.T. unica	P.zza Chiesa maggiore	4.918	315,50	187,02	2.227,30	183,28	2%
10	Villa Braghieri		via Emilia Piacentina,31	1.873	1.140,00		2.227,30		
				1.318	1.157,50	150,18	2.227,30	147,18	
				1.600	538,00		2.227,30		
11	Scuola ex Casaroli	Scuola elementare Uffici	P.zza XX Settembre	1.088 2.000	668,00 1.034,50	28,22 26,88	2.227,30 2.227,30	26,81 25,53	5% 5%
12	Casa custode	-	via Nazario Sauro,23						
13	Scuola Tina Pesaro + Palestra	Scuola vecchia Scuola nuova Palestra	via Nazario Sauro	5.561	1.147,50		2.227,30		
			via Nazario Sauro	13550	543,50	287,36	2.227,30	281,62	2%
			via Nazario Sauro	3.782	1.101,00	160,51	2.227,30	160,51	
14	Pesaro"	-	via Nazario Sauro	4.062	1.327,00	286,63	2.227,30	257,97	10%
15	Scuola media + Istituto Casali+ palestra	Scuola media(C.T. Istituto Casali(C.T. Istituto Casali Palestra G. Mazzini	via Verdi,6	10.562	1.112,50		2.227,30		
			via Verdi,6	1.503	1.128,50		2.227,30		
				3.814	1.390,00	232,03	2.227,30	227,39	
				4.671	696,50		2.227,30		
16	Palacastello	Spogliatoi	Strada della Spadina	2.064	1.112,00	214,56	2.227,30	214,56	
		Palestra	Strada della Spadina	10.777	1.104,00	42,91	2.227,30	42,91	
17	Alloggio "Il Raggio"	-	39					-	
18	Uffici UNI3	-	Marconi					-	
19	l'impiego	-	P.zza Olubra					-	
20	sociali	-	Via Garibaldi					-	
21	Auser	-	Via Garibaldi					-	
22	privato	-	Via Romagnosi, 9					-	
23	Servizi sociali	-	Via Bruno					-	
24	Pubblici	-	P.zza XX Settembre					-	
Totale						2.036,74		1.959,06	3,81%



2.2 Impianti elettrici

Non avendo un dato misurato per il consumo di energia elettrica relativo alla sola quota di illuminazione degli edifici, ma avendo a disposizione i consumi generali (Fem+ILL) dei relativi POD, per valutare i risparmi sui consumi energetici conseguenti agli efficientamenti proposti, è necessario ipotizzare l'incidenza dei consumi totali della sola illuminazione.

Si è stimato complessivamente che sui consumi totali dei 13 POD prima elencati, il 50% sia legato al funzionamento degli impianti di illuminazione interna attualmente presenti.

Nell'anno di riferimento 2018, il consumo totale da rete degli edifici oggetto di intervento è stato pari a 263.450 kWh, di cui 131.725 kWh per illuminazione.

Con la sostituzione degli apparecchi esistenti con nuovi apparecchi LED di ultima generazione e la conseguente riduzione di potenza complessiva delle lampade installate circa del 58,38% - come meglio dettagliato nel presente documento – si attende un risparmio calcolato massimo complessivo sui consumi totali di energia elettrica da rete pari al **29,3%**.

Si riepilogano di seguito i risparmi sui singoli edifici:

n.	Edificio	Superfici (m2)	BASELINE Monte ore annuo convenzionale impianti elettrici 2018 (h)	Consumi BASELINE elettrici 2018 Baseline (MWh)	Consumi post lavori elettrico (MWh)	% risparmio previste lavori elettrico
1	Centro anziani	749,67		2,39	1,74	27%
2	Centro culturale	603,33		5,25	3,59	32%
3	CSR	651,00		9,36	6,65	29%
4	Magazzino comunale	222,28				
		235,36				
5	Municipio	1.823,00		46,44	32,44	30%
6	Pinetto Soressi 1					
7	Pinetto Soressi 2	644,33				
8	Pinetto Soressi 3					
9	Teatro	1.639,33		18,42	13,12	29%
10	Villa Braghieri	624,33				
		439,33				
		533,33				
11	Scuola ex Casaroli	362,67		36,33	25,34	30%
		666,67				
12	Casa custode	223,16		0,56	0,40	29%
13	Scuola Tina Pesaro + Palestra	1.853,67				
		4.516,67		101,62	73,99	27%
		1.260,67				
14	Asilo Nido "T. Pesaro"	955,33				
	Scuola Materna "T. Pesaro"	1.354,00				
15	Scuola media + Istituto Casali+ palestra	3.520,67				
		501,00				
		1.271,33				
		1.557,00				
16	Palacastello	688,00		27,70	18,36	34%
		3.592,33				
17	Alloggio "Il Raggio"	216 (stimato)		0,11	0,08	30%
18	Uffici UNI3	270(stimato)				
19	Centro per l'impiego	279 (stimato)				
20	Ufficio servizi sociali	279 (stimato)		2,37	1,57	34%
21	Auser	233 (stimato)		11,21	7,78	31%
22	Appartamento privato	223 (stimato)		1,70	1,17	31%
23	Ufficio di Piano Servizi sociali	233 (stimato)				
24	Uffici Settore Lavori Pubblici	279 (stimato)				
Totale			1.200,00	263,45	186,23	29,31%