

**AZIENDA SANITARIA UNIVERSITARIA  
GIULIANO ISONTINA**  
**CIM Edificio comunità "La Casetta"**



**Unità sita in:**

**Destinazione d'uso DPR 412/93:**

**via Vittorio Veneto, 162, Gorizia (GO)**

**E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o  
case di cura e assimilabili.**

**RELAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA**  
**Allegato**

DATA	VERSIONE	REVISIONE	COD. INTERNA	NOTE
21-06-2021	V00	R00		Allegato Diagnosi energetica
Il <u>COMMITTENTE</u> :			<p><u>IL PROGETTISTA:</u> ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VENEZIA</p> <p>SEZIONE <b>A</b> ARCHITETTO</p> <p>MARCO ROSSO N° 2903</p> <p><i>Arch. Marco Rosso EGE certificato secondo UNI 11339 Certificato n°: DTC - EGE - P03957 - 00</i></p>	



# **Allegato 1**

## **RELAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA**

### **(rapporto finale)**

### **secondo UNI CEI EN 16247-1-2**

#### **Committente**

Nome *Azienda sanitaria universitaria Giuliano Isontina (ASU GI)*  
Indirizzo *Via Costantino Costantinides, 2 - 34128 TRIESTE (TS)*

#### **Edificio / condominio**

Descrizione *CIM EDIFICIO COMUNITA' "LA CASETTA"*  
Indirizzo *Via Vittorio Veneto, 162, 34170 Gorizia*

#### **Studio tecnico**

Nome *ROSSO Arch. MARCO Studio Tecnico*  
Indirizzo *VIA DELLA BOVA 11 - 30033 NOALE (VE)*

Software di calcolo *Edilclima EC700 versione 11.22.23 ed EC720 versione 6.23.3*

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>Premessa</b>
<b>2</b>	<b>Sintesi della diagnosi energetica</b>
<b>3</b>	<b>Generalità ed impostazioni di calcolo</b>
<b>4</b>	<b>Analisi energetica dell'edificio</b>
4.1	Dati climatici (calcolo mensile)
4.2	Caratteristiche del fabbricato (calcolo mensile)
4.2.1	<i>Strutture disperdenti</i>
4.2.2	<i>Principali risultati dei calcoli</i>
4.3	Caratteristiche degli impianti
4.3.1	<i>Impianto di riscaldamento idronico</i>
4.3.2	<i>Impianto di acqua calda sanitaria</i>
4.3.3	<i>Altri impianti</i>
4.4	Principali risultati dei calcoli
<b>5</b>	<b>Raccomandazioni circa i possibili interventi</b>
5.1	Globale
5.1.1	<i>Tutto</i>
5.1.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.2	Coibentazioni
5.2.1	<i>Coibentazioni</i>
5.2.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.3	Serramenti
5.3.1	<i>Serramenti</i>
5.3.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.4	Fotovoltaico
5.4.1	<i>Fotovoltaico</i>
5.4.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.5	Led
5.5.1	<i>Led</i>
5.5.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.6	Extra_Globale + PdC
5.6.1	<i>Tutto + PdC</i>
5.6.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>

## 1 PREMESSA

Per “diagnosi energetica” di un edificio si intende, in conformità al DLgs 192/05 (allegato A, comma 10), un elaborato tecnico, riguardante tanto il fabbricato quanto gli impianti, volto ad individuare le possibili opportunità di risparmio energetico (quantificandone i risparmi conseguibili, energetico ed economico, ed i rispettivi tempi di ritorno), ad identificare la classe energetica raggiungibile a valle degli interventi ed a fornire, nel contempo, un’adeguata motivazione delle scelte impiantistiche prospettate. La diagnosi energetica di un edificio può essere diretta, in generale, a differenti scopi, quali una riqualificazione energetica, un’analisi volontaria o il soddisfacimento di obblighi di legge (es. nuova installazione o ristrutturazione di impianti con potenza superiore o uguale a 100 kW<sub>t</sub>, compreso il distacco dall’impianto centralizzato, adempimenti connessi alle grandi imprese ed imprese energivore, ecc.).

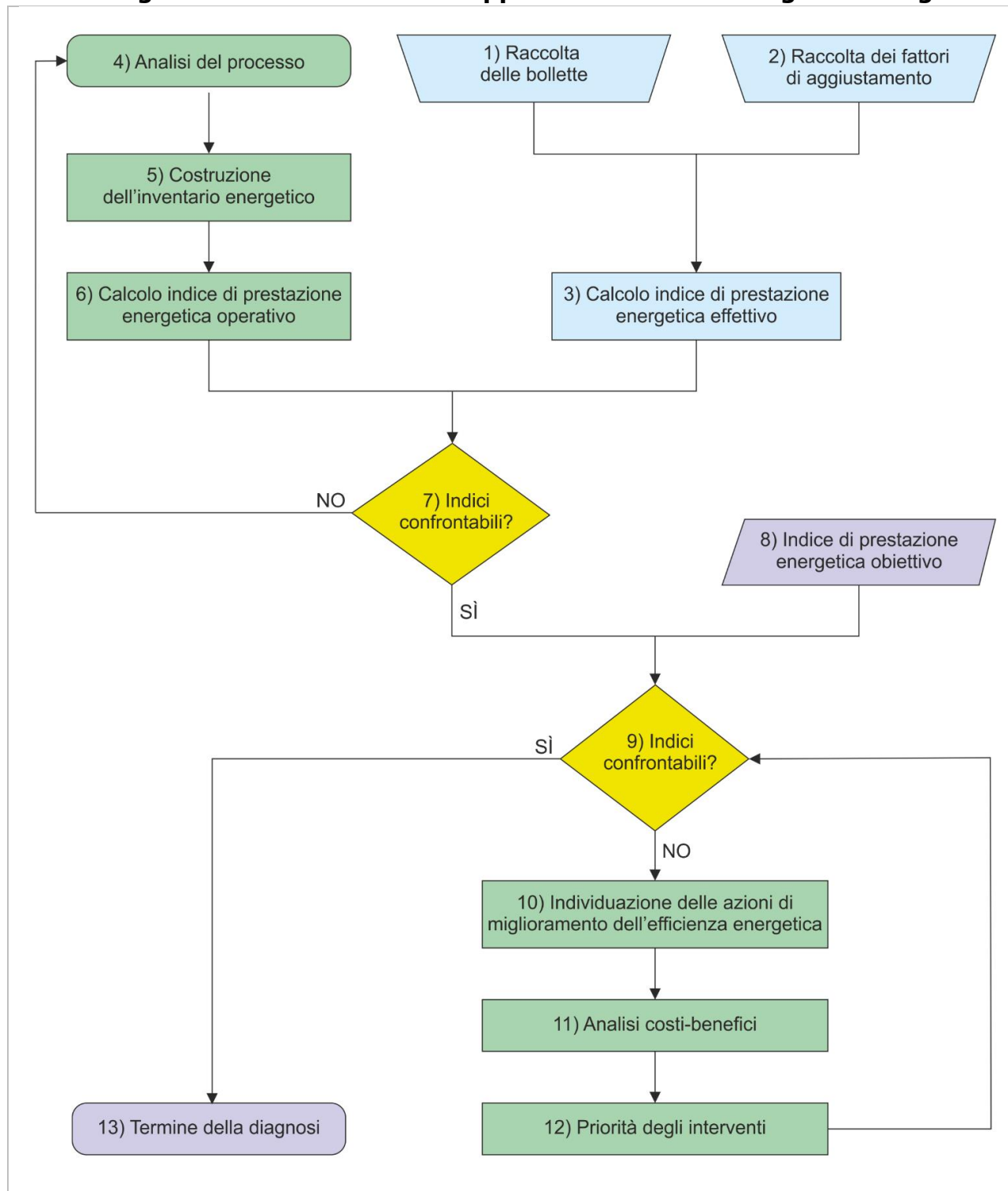
### **Modalità operative**

Le modalità operative, gli scopi ed i passaggi essenziali di una diagnosi energetica sono definiti dalle norme UNI CEI/TR 11428 ed UNI CEI EN 16247. In particolare la prima, costituente una sorta di linea guida nazionale, disciplina i requisiti ed aspetti generali mentre la seconda, traduzione italiana della corrispondente norma europea, si articola in quattro parti, riguardanti, rispettivamente, i principi di base, gli edifici, i processi ed i trasporti. Ad esse si aggiungono, per ciascun ambito di applicazione della diagnosi, i rispettivi progetti di linee guida CTI, ad oggi in fase di elaborazione. Secondo tali norme, la diagnosi energetica di un edificio consiste in una procedura sistematica ed articola in passaggi ben definiti, così sintetizzabili: il rilievo delle bollette (consumi storici), l’analisi energetica dell’edificio (volta a fornirne un’adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico, tenuto conto di tutti i servizi energetici dei quali l’edificio è provvisto), il confronto tra i consumi calcolati ed i consumi reali (validazione sul campo del modello di calcolo), l’individuazione delle opportunità di risparmio energetico (ottimizzandole sotto il profilo dei costi-benefici) ed il resoconto finale in merito alle valutazioni svolte ed ai risultati conseguiti. A ciò si aggiunge una verifica finale, a valle dell’esecuzione delle opere, basata sul confronto tra le prestazioni attese ed i consumi effettivamente raggiunti. Secondo chiarimenti forniti da CTI ed ENEA, la conformità della diagnosi alle predette normative è garanzia di rispetto dei requisiti richiesti dall’allegato 2 al DLgs 102/14. Gli aspetti procedurali ed i passaggi essenziali della diagnosi sono riassumibili in uno schema di flusso, raffigurato nella pagina seguente (figura 1).

### **Metodologie di calcolo**

L’analisi energetica dell’edificio consiste nell’individuazione dei flussi di energia relativi al fabbricato (involucro edilizio) ed agli impianti (sistemi tecnologici dedicati ai differenti servizi). Presupposto di tale analisi è l’esecuzione di un accurato rilievo. Occorre però mettere in evidenza una profonda differenza, dal punto di vista metodologico, tra i calcoli finalizzati alla certificazione energetica ed i calcoli finalizzati alla diagnosi. Se infatti lo scopo dei calcoli di certificazione è quello di definire indicatori di riferimento, volti a “contrassegnare” gli edifici ed a consentirne il confronto, l’obiettivo primario di una diagnosi è la costruzione di un modello di calcolo affidabile, finalizzato all’individuazione dei consumi effettivi ed alla modellazione delle possibili opere di efficientamento. Ne consegue che, in caso di certificazione, occorre attenersi a metodologie ben circoscritte nonché strettamente normate. In particolare, le metodologie di calcolo per la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici sono ad oggi definite dai decreti attuativi della Legge 90/13, vale a dire i DM 26.06.15, secondo i quali il pacchetto normativo di riferimento è costituito dalle specifiche tecniche UNI/TS 11300 ed altre norme EN ad esse correlate. In caso invece di diagnosi, pur costituendo le UNI/TS 11300 il metodo di base ed un punto di riferimento, ci si avvale di un calcolo più “libero”, il quale si discosta, ove necessario, da esse in virtù dell’obiettivo primario perseguito, vale a dire la comprensione delle ragioni dei consumi effettivi. I differenti scopi ed approcci dei calcoli finalizzati alla certificazione ed alla diagnosi sono inoltre espressi ed enfatizzati dall’adozione di differenti opzioni ed impostazioni. Il calcolo delle prestazioni energetiche può essere infatti condotto secondo tre differenti modalità di valutazione, come definite dalle specifiche tecniche UNI/TS 11300 (prospetto 2): A1 (di progetto), A2 (standard) ed A3 (adattata all’utenza). Le prime due modalità (A1 ed A2), le quali trovano applicazione, rispettivamente, ai calcoli di progetto ed alla formulazione dell’APE, si fondano sull’adozione di parametri convenzionali, rappresentativi delle condizioni di clima ed utenza standard. La terza modalità (A3), da utilizzarsi ai fini delle diagnosi energetiche, si fonda invece su parametri quanto più possibile effettivi, volti a rappresentare le reali condizioni dell’edificio.

**Figura 1 Schema di flusso rappresentativo della diagnosi energetica**





## 2 SINTESI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

La presente diagnosi energetica ha come oggetto un edificio così identificato:

### **Caratteristiche generali dell'edificio oggetto della diagnosi**

Descrizione edificio	<i>CIM EDIFICIO COMUNITA' "LA CASETTA"</i>
Comune	<i>Gorizia</i>
Provincia	<i>Gorizia</i>
CAP	<i>34170</i>
Indirizzo edificio	<i>Via Vittorio Veneto, 162, 34170 Gorizia</i>
Zona climatica	<i>E</i>
Gradi giorno DPR 412/93 ( $GG_{DPR.412/93}$ ) [ $^{\circ}Cg$ ]	<i>2333</i>
Categoria prevalente (DPR 412/93)	<i>E.3</i>
Altre categorie (DPR 412/93)	
Numero di unità immobiliari	<i>1</i>
Numero di fabbricati	<i>1</i>
Periodo di costruzione	<i>Anni '50</i>
Scopo / contesto della diagnosi energetica	<i>Analisi volontaria</i>
Riferimento	<i>-</i>

### **Descrizione sintetica dell'edificio**

*La presente diagnosi energetica ha come oggetto l'edificio comunità denominato "La casetta" di via Vittorio Veneto, 162 a Gorizia, sito in una zona centrale della città.  
E' un edificio residenziale isolato a due piani fuori terra in muratura portante e tetto in legno a falde.*

### **Immagine edificio**



Le caratteristiche dimensionali dell'edificio sono così riassumibili:

### Caratteristiche dimensionali complessive dell'edificio

Superficie utile	$S_{\text{utile}}$	176,02	m <sup>2</sup>
Superficie lorda	$S_{\text{lorda}}$	212,70	m <sup>2</sup>
Volume netto	$V_{\text{netto}}$	580,87	m <sup>3</sup>
Volume lordo	$V_{\text{lordo}}$	830,96	m <sup>3</sup>
Fattore di forma	$S/V$	0,68	m <sup>-1</sup>

L'edificio è provvisto, nel suo stato di fatto, dei seguenti servizi energetici ed impianti:

### Servizi ed impianti di cui è provvisto l'edificio

Servizio / impianto	Tipologia	Caratteristiche
Riscaldamento idronico ( $H_{\text{idr}}$ )	Centralizzato	-
Acqua calda sanitaria (W)	Centralizzato	Combinato
Climatizzazione estiva (C)	Assente	-
Ventilazione (V)	Assente	-
Riscaldamento aeraulico ( $H_{\text{aer}}$ )	Assente	-
Illuminazione (L)	Considerato	-
Trasporto (T)	Assente	-
Solare termico (ST)	Assente	-
Solare fotovoltaico (SF)	Assente	-

Le prestazioni energetiche dell'edificio sono, nello stato di fatto, così riassumibili:

### Prestazioni energetiche stato di fatto

Indice di prestazione energetica globale non innovabile	$EP_{\text{gl,nren}}$	274,22	kWh <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> anno
Classe energetica		E	
Spesa globale annua	$S_{\text{gl}}$	4425,21	€/anno

Sono stati individuate le seguenti possibili opere di risparmio energetico (raccomandazioni), articolate in differenti scenari. Ciascuno scenario si articola a sua volta in più interventi.

### Raccomandazioni

Scenario	1	Descrizione scenario	Globale		
Intervento	Descrizione intervento			Costo (C) [€]	
1	Tutto				73550,00
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			73550,00		
Spesa globale annua (S <sub>gl</sub> )[€/anno]		4425,21	1477,07	2948,14	66,60
Tempo di ritorno semplice (t <sub>r</sub> ) [anni]			24,9		
EP <sub>gl,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> anno]		274,22	93,30	180,92	66,00
Classe energetica		E	A2		

Scenario	2	Descrizione scenario	Coibentazioni		
Intervento	Descrizione intervento			Costo (C) [€]	
1	Coibentazioni			46750,00	
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			46750,00		
Spesa globale annua (S <sub>gl</sub> )[€/anno]		4425,21	2621,33	1803,89	40,80
Tempo di ritorno semplice (t <sub>r</sub> ) [anni]			25,9		
EP <sub>gl,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> anno]		274,22	155,28	118,94	43,40
Classe energetica		E	C		

Scenario	3	Descrizione scenario	Serramenti		
Intervento	Descrizione intervento			Costo (C) [€]	
1	Serramenti			19700,00	
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			19700,00		
Spesa globale annua (S <sub>gl</sub> )[€/anno]		4425,21	4242,92	182,29	4,10
Tempo di ritorno semplice (t <sub>r</sub> ) [anni]			108,1		
EP <sub>gl,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> anno]		274,22	264,83	9,39	3,40
Classe energetica		E	E		

Scenario	Descrizione scenario	Costo (C) [€]
<b>Intervento</b>	<b>Descrizione intervento</b>	
1	Fotovoltaico	6000,00



Parametri di valutazione	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$	%
Costo complessivo scenario(C) [€]		6000,00		
Spesa globale annua ( $S_{gl}$ )[€/anno]	4425,21	3818,57	606,64	13,70
Tempo di ritorno semplice ( $t_r$ ) [anni]		9,9		
$EP_{gl,nren}$ [kWh <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> anno]	274,22	247,43	26,79	9,80
Classe energetica	E	E		

Scenario	5	Descrizione scenario	Led		
Intervento	Descrizione intervento		Costo (C) [€]		
1	Led		500,00		
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			500,00		
Spesa globale annua (S <sub>gl</sub> )[€/anno]		4425,21	4212,63	212,58	4,80
Tempo di ritorno semplice (t <sub>r</sub> ) [anni]			2,4		
EP <sub>gl,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> /m²anno]		274,22	264,89	9,33	3,40
Classe energetica		E	E		

Scenario	6	Descrizione scenario	Extra_Globale + PdC		
Intervento	Descrizione intervento			Costo (C) [€]	
1	Tutto + PdC			100550,00	
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			100550,00		
Spesa globale annua (S <sub>gl</sub> )[€/anno]		4425,21	1381,55	3043,66	68,80
Tempo di ritorno semplice (t <sub>r</sub> ) [anni]			33,0		
EP <sub>gl,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> /m²anno]		274,22	61,22	213,00	77,70
Classe energetica		E	A3		

Le opere di risparmio energetico verranno descritte, nel dettaglio, al capitolo "Raccomandazioni circa i possibili interventi".

### 3 GENERALITA' ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

La procedura di diagnosi energetica richiede una valutazione dell'edificio nel suo complesso, tenuto conto di tutti i servizi energetici ed impianti in esso presenti (progetto di linee guida CTI, punto 1).

#### **Rilievo dell'edificio**

Il rilievo delle caratteristiche dell'edificio è stato effettuato con riferimento sia alle strutture disperdenti esterne sia ai sottosistemi impiantistici.

#### **Software di calcolo**

I software di calcolo adottati sono EC700 versione 11.22.23 (modulo base, provvisto di certificato di validazione CTI n. 73) ed EC720 versione 6.23.3 (modulo aggiuntivo, specifico per la diagnosi energetica).

#### **Metodo ed impostazioni di calcolo**

L'analisi è stata eseguita applicando le specifiche tecniche UNI/TS 11300 ed adottando la modalità di valutazione A3 (Tailored Rating). Il calcolo dell'energia termica utile invernale ed estiva è stato condotto secondo il metodo mensile. La modalità di valutazione A3 si basa sulle condizioni effettive di utilizzo (tenendo conto, ad esempio, di aspetti quali la stagione di calcolo reale, il regime di funzionamento dell'impianto ed il fattore di contabilizzazione). La modalità di valutazione A2 (Asset Rating), così come la modalità di valutazione A1 (Design Rating), si basa invece sulle condizioni standard (adozione di valori convenzionali o tabulati). La valutazione A3 può discostarsi in modo più o meno marcato dalla valutazione A2 secondo lo scopo ed in base alla discrezione ed esperienza del progettista (al limite le due modalità di valutazione possono coincidere). Si riassumono, nel prospetto seguente, le principali differenze tra le modalità di valutazione A1, A2 ed A3.

**Prospetto 1 Principali differenze tra le modalità di valutazione A1, A2 ed A3**

Parametro	A1 / A2	A3
Dati climatici	Convenzionali	Convenzionali / reali
Fattori di ombreggiatura	Convenzionali	Convenzionali / analitici / forfettari
Apporti interni	Convenzionali	Convenzionali / reali
Temperature interne	Convenzionali	Convenzionali / reali
Umidità relativa interna	Convenzionale	Convenzionale / reale
Ricambi d'aria	Convenzionali	Convenzionali / reali
Stagione di riscaldamento	Convenzionale	Convenzionale / reale / nota
Stagione di raffrescamento	Convenzionale	Reale / nota
Vicini	Presenti	Presenti / assenti
Regime di funzionamento impianto	Continuo	Continuo / intermittente
Fattore di contabilizzazione	Non considerato	Considerato / non considerato
Rendimento di emissione	Semplificato / analitico	Semplificato / analitico / misure
Rendimento di regolazione	Convenzionale	Convenzionale / corretto
Consumi di ACS	Convenzionali	Convenzionali / reali
Temperature reti di distribuzione ACS	Convenzionali	Convenzionali / reali
Illuminazione	Ambienti interni	Ambienti interni ed esterni

#### **Principali impostazioni di calcolo adottate (dati climatici, fabbricato, zone, locali ed impianti)**

*Sono stati modificati i valori mensili delle ore di accensione dell'illuminazione ed è stato usato un fattore correttivo del fabbisogno di energia per riscaldamento del fabbricato per tenere conto dei periodi di inattività.*

### **Stagione di riscaldamento**

Data di inizio	15 ottobre	Data di fine	15 aprile
Giorni di riscaldamento ( $n_{risc}$ )	183		

### **Stagione di raffrescamento**

Data di inizio	14 aprile	Data di fine	14 ottobre
Giorni di raffrescamento ( $n_{raffr}$ )	184		

### **Fattori di conversione in energia primaria**

Vettore energetico	$f_{p,nren}$ [kWh <sub>p</sub> /kWh <sub>t,el</sub> ]	$f_{p,ren}$ [kWh <sub>p</sub> /kWh <sub>t,el</sub> ]	$f_{p,tot}$ [kWh <sub>p</sub> /kWh <sub>t,el</sub> ]	$f_{CO2}$ [kg/kWh <sub>t,el</sub> ]
Energia elettrica da rete	1,950	0,470	2,420	0,460
Solare termico	0,000	1,000	1,000	-
Solare fotovoltaico	0,000	1,000	1,000	-
Ambiente esterno (pompa di calore)	0,000	1,000	1,000	-
Energia esportata da fotovoltaico	0,000	1,000	1,000	-

Nota: i fattori di conversione dell'energia consegnata dai vettori energetici sono definiti dalla Tabella 1 del decreto "requisiti minimi" (DM 26.06.15). I fattori di conversione dell'energia elettrica esportata sono definiti dalla UNI/TS 11300-5, in vigore dal 29.06.16 (fino a tale data, si adottano invece quelli definiti dalla Raccomandazione CTI/14). Il costo dell'energia elettrica da rete è tratto dai prezzi correnti mentre i parametri relativi ai singoli combustibili verranno dettagliati, nel presente documento, in relazione a ciascun generatore.

### **Caratteristiche dei singoli vettori energetici**

Vettore energetico	UM	PCI [kWh <sub>t</sub> /UM]	c [€/UM]
Metano	Sm <sup>3</sup>	9,423	0,82
Propano	Sm <sup>3</sup>	24,636	0,82
Butano	Sm <sup>3</sup>	32,021	0,82
Gasolio	kg	11,870	1,70
GPL	kg	12,778	1,63
Legname (25% umidità)	kg	3,833	0,15
Olio combustibile	kg	11,750	1,07
Pellet	kg	4,667	0,25
Carbone	kg	7,917	0,14
Teleriscaldamento	kWh <sub>t</sub>	-	0,09
GPL (70% Propano + 30% Butano)	Sm <sup>3</sup>	26,780	5,50
Teleraffrescamento	kWh <sub>t</sub>	-	0,09
Energia elettrica	kWh	-	0,25

### **Valori limite**

I valori limite dei parametri energetici, da adottarsi come riferimento per la valutazione ed il giudizio sui valori calcolati, sono definiti, così come le classi energetiche, dai decreti attuativi della Legge 90/13 (i cosiddetti DM 26.06.15, afferenti, rispettivamente, ai requisiti minimi ed alle linee guida nazionali), in relazione allo specifico edificio ed attraverso i corrispondenti edifici di riferimento. Per "edificio di riferimento" si intende una sorta di edificio "gemello" di quello considerato, con il quale condivide determinate caratteristiche, caratterizzato, però, da valori predefiniti di taluni parametri (quali, secondo il caso, trasmittanze, efficienze impiantistiche, ecc.). I valori minimi della quota rinnovabile sono invece definiti dal DLgs n. 28/11 (allegato 3, comma 1). Si precisa che la classe energetica ed i valori limite indicati nel presente documento, da considerarsi quali un riferimento, si basano sul calcolo effettuato secondo la valutazione A3 quindi non coincideranno necessariamente con quelli calcolati, rispettivamente, ai fini dell'APE (valutazione A2) o del progetto (valutazione A1).

### **Simboli adottati**

Nella presente relazione si adotteranno, per i parametri energetici ed i servizi, i seguenti simboli principali (in conformità alle specifiche tecniche UNI/TS 11300):

<b>Legenda dei parametri energetici:</b>			
Q	Energia termica o elettrica	E	Consumo, energia consegnata, esportata o primaria
W	Energia elettrica	Φ	Potenza termica o elettrica
<b>Legenda dei principali pedici:</b>			
del	potenza o energia consegnata	em	emissione
p	energia primaria	reg	regolazione
out	uscita	du	distribuzione di utenza
in	ingresso	dp	distribuzione primaria
aux	ausiliari	gen	generazione
<b>Legenda dei servizi:</b>			
H <sub>idr</sub>	Riscaldamento idronico	C	Raffrescamento (idronico ed aeraulico)
H <sub>aer</sub>	Riscaldamento aeraulico (trattamenti aria)	W	Acqua calda sanitaria
H	Riscaldamento (idronico ed aeraulico)	V	Ventilazione
C <sub>idr</sub>	Raffrescamento idronico	L	Illuminazione
C <sub>aer</sub>	Raffrescamento aeraulico (trattamenti aria)	T	Trasporto di persone o cose

## 4 ANALISI ENERGETICA DELL'EDIFICIO

### 4.1 Dati climatici (calcolo mensile)

Si sintetizzano di seguito le caratteristiche geografiche della località ed i principali dati climatici adottati nel calcolo. Si precisa che per "gradi giorno" si intende, in conformità alla norma UNI EN ISO 15927-6, la sommatoria degli scostamenti giornalieri tra la temperatura interna invernale ed esterna. In particolare, i gradi giorno "DPR 412/93" sono quelli definiti dal decreto ed utilizzati per la definizione della zona climatica. I gradi giorno "calcolati" sono invece rappresentativi delle temperature esterne in corrispondenza della quali è stata condotta l'analisi energetica.

#### Caratteristiche geografiche

Comune	Gorizia		
Provincia	Gorizia		
Altitudine s.l.m.		84	m
Latitudine nord		45°56'	
Longitudine est		13°37'	
Gradi giorno DPR 412/93	GG <sub>DPR412/93</sub>	2333	°Cg
Zona climatica		E	
Regione di vento		NORD PADANO	
Direzione del vento prevalente		Est	
Distanza da mare		< 20	km
Velocità del vento media	V <sub>media</sub>	3,59	m/s
Velocità del vento massima	V <sub>max</sub>	7,18	m/s
Temperatura esterna di progetto	θ <sub>e,des</sub>	-5,0	°C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale		272,0	W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup>

#### Dati climatici (modello di calcolo)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
θ <sub>est</sub> [°C]	3,0	5,0	8,8	12,5	18,1	21,8	23,1	22,7	18,9	14,2	8,3	5,1
H <sub>or,dir</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	28,9	49,8	85,6	107,6	123,8	172,5	141,2	126,2	97,2	56,7	32,4	23,1
H <sub>or,diff</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	22,0	34,7	50,9	68,3	99,5	99,5	110,0	86,8	67,1	45,1	25,5	20,8

#### Legenda:

θ<sub>est</sub> Temperatura esterna media mensile  
H<sub>or,dir</sub> Irradiazione solare diretta media mensile sul piano orizzontale  
H<sub>or,diff</sub> Irradiazione solare diffusa media mensile sul piano orizzontale

## 4.2 Caratteristiche del fabbricato (calcolo mensile)

Il calcolo del fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (inteso come solo involucro edilizio, senza considerare gli impianti) si fonda, in caso di metodo mensile, su un bilancio termico tra dispersioni ed apporti. Tale calcolo deve essere condotto per ciascuna zona termica. In particolare, secondo quanto indicato dalla UNI/TS 11300-1 (punto 12), ai fini delle prestazioni termiche del fabbricato ( $Q_{H/C,nd,rif}$ ), ovvero l'energia utile, si considera la sola ventilazione naturale o "di riferimento" mentre, ai fini delle prestazioni energetiche dell'edificio ( $E_{H/C,p}$ ), ovvero l'energia primaria, si considera la ventilazione meccanica o "effettiva", ove presente. Il fabbisogno complessivo dell'edificio si ottiene poi come sommatoria dei fabbisogni delle singole zone.

### **Calcolo invernale**

Il fabbisogno mensile di energia utile della singola zona per riscaldamento ( $Q_{H,nd,rif}$ ) si calcola nel seguente modo (UNI/TS 11300-1, formula 1):

$$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,r} + Q_{H,ve} - Q_{H,sol,op}) - \eta_{H,gn} \times (Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}) \quad [kWh_t]$$

dove:

- $Q_{H,tr}$  = dispersioni per trasmissione [ $kWh_t$ ];
- $Q_{H,r}$  = dispersioni per extraflusso [ $kWh_t$ ];
- $Q_{H,ve}$  = dispersioni per ventilazione [ $kWh_t$ ];
- $Q_{H,sol,op}$  = apporti solari attraverso i componenti opachi [ $kWh_t$ ];
- $\eta_{H,gn}$  = fattore di utilizzazione degli apporti [-];
- $Q_{H,int}$  = apporti interni [ $kWh_t$ ];
- $Q_{H,sol,w}$  = apporti solari attraverso i componenti finestrati [ $kWh_t$ ].

### **Calcolo estivo**

Il fabbisogno mensile di energia utile della singola zona per raffrescamento ( $Q_{C,nd,rif}$ ) si calcola nel seguente modo (UNI/TS 11300-1, formula 2):

$$Q_{C,nd} = (Q_{C,int} + Q_{C,sol,w}) - \eta_{C,ls} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,r} + Q_{C,ve} - Q_{C,sol,op}) \quad [kWh_t]$$

dove:

- $Q_{C,int}$  = apporti interni [ $kWh_t$ ];
- $Q_{C,sol,w}$  = apporti solari attraverso i componenti finestrati [ $kWh_t$ ];
- $\eta_{C,ls}$  = fattore di utilizzazione delle perdite [-];
- $Q_{C,tr}$  = dispersioni per trasmissione [ $kWh_t$ ];
- $Q_{C,r}$  = dispersioni per extraflusso [ $kWh_t$ ];
- $Q_{C,ve}$  = dispersioni per ventilazione [ $kWh_t$ ];
- $Q_{C,sol,op}$  = apporti solari attraverso i componenti opachi [ $kWh_t$ ].

## 4.2.1 Strutture disperdenti

Si descrivono di seguito le differenti strutture disperdenti costituenti il fabbricato raffrontandone le rispettive trasmittanze medie ai corrispondenti limiti di legge ed esplicitandone le dispersioni (invernali ed estive). Per ciascuna struttura verrà inoltre evidenziata la rispettiva incidenza sulle dispersioni totali. I valori limite sono costituiti, come prescritto dal DM 26.06.15 (appendice A), dalle trasmittanze del cosiddetto "edificio di riferimento". Per edificio di riferimento si intende un edificio identico a quello reale, per geometria ed ubicazione, ma contraddistinto da valori prefissati di determinati parametri. Si riporta inoltre una breve descrizione dei componenti finestrati ed opachi.

### **Descrizione sintetica dei componenti opachi**

*L'edificio ha struttura in muratura portante, con copertura in legno, non isolata e a falde.  
Il solaio interpiano e verso il sottotetto sono in laterocemento.*

### **Descrizione sintetica dei componenti finestrati**

*Serramenti fatiscenti in legno con vetro singolo, molti hanno il doppio infisso in metallo e vetro singolo.*



## 4.2.2 Dispersioni edificio

### Dispersioni invernali

<b>Muri</b>										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	S <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>H,r</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>H,sol, op</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%
M1	T	Muro esterno 35	1,343	145,69	11067,8	33,2	796,6	43,0	651,7	8,7
M2	T	Muro esterno 48	1,040	163,23	9604,8	28,8	650,9	35,1	537,4	7,1
<b>Totale</b>				308,92	20672,6	62,1	1447,5	78,1	1189,1	15,8

<b>Pavimenti</b>										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	S <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>H,r</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>H,sol, op</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%
P1	G	Pavimento non isolato vs terreno	0,423	105,58	2526,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totale</b>				105,58	2526,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0

<b>Soffitti</b>										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	S <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>H,r</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>H,sol, op</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%
S1	U	Solaio vs LNR_Sottotetto	1,049	107,12	5718,9	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totale</b>				107,12	5718,9	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0

<b>Componenti finestrati</b>										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	S <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>H,r</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>H,sol, w</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%
W1	T	128X200 L/VS L/VS + Sottot	1,898	28,14	3021,0	9,1	252,7	13,6	4354,7	57,9
W2	T	Porta128X290 L/VS L/VS	1,656	7,42	695,0	2,1	58,1	3,1	1379,5	18,3
W3	T	Porta ingresso100X240 L/VS	2,908	2,40	394,7	1,2	33,0	1,8	116,8	1,6
W4	T	100X150 L/VS	3,407	1,50	289,0	0,9	24,2	1,3	111,1	1,5
W5	T	128X200 L/VS scala	1,898	2,56	274,6	0,8	23,0	1,2	196,0	2,6
W6	T	85X200 L/VS L/VS + Sottot	1,904	1,70	183,5	0,6	15,3	0,8	179,5	2,4
<b>Totale</b>				43,73	4857,9	14,6	406,4	21,9	6337,5	84,2

<b>Ponti termici</b>						
Cod.	Tipo	Descrizione	ψ [W <sub>t</sub> /mK]	L <sub>tot</sub> [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,274	90,25	1399,9	4,2
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,185	112,90	1178,9	3,5
Z3	-	R - Parete - Sottotetto	-0,494	90,46	-2401,7	-7,2
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,127	90,04	-647,5	-1,9
<b>Totale</b>				383,65	-470,4	-1,4

### Dispersioni estive

			<b>Muri</b>							
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	S <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>C,r</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>C,sol, op</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%
M1	T	Muro esterno 35	1,343	145,69	5317,0	33,2	902,6	43,0	1225,5	8,6
M2	T	Muro esterno 48	1,040	163,23	4614,2	28,8	737,5	35,1	932,1	6,5
<b>Totale</b>				308,92	9931,3	62,1	1640,1	78,1	2157,6	15,1

			<b>Pavimenti</b>							
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	S <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>C,r</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>C,sol, op</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%
P1	G	Pavimento non isolato vs terreno	0,423	105,58	1213,5	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totale</b>				105,58	1213,5	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0

			<b>Soffitti</b>							
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	S <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>C,r</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>C,sol, op</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%
S1	U	Solaio vs LNR_Sottotetto	1,049	107,12	2747,4	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totale</b>				107,12	2747,4	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0

			<b>Componenti finestrati</b>							
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	S <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>C,r</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%	Q <sub>C,sol, w</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%
W1	T	128X200 L/VS L/VS + Sottot	1,898	28,14	1451,3	9,1	286,4	13,6	8525,9	59,8
W2	T	Porta128X290 L/VS L/VS	1,656	7,42	333,9	2,1	65,9	3,1	1724,1	12,1
W3	T	Porta ingresso100X240 L/VS	2,908	2,40	189,6	1,2	37,4	1,8	372,0	2,6
W4	T	100X150 L/VS	3,407	1,50	138,9	0,9	27,4	1,3	353,8	2,5
W5	T	128X200 L/VS scala	1,898	2,56	131,9	0,8	26,0	1,2	624,3	4,4
W6	T	85X200 L/VS L/VS + Sottot	1,904	1,70	88,1	0,6	17,4	0,8	509,5	3,6
<b>Totale</b>				43,73	2333,8	14,6	460,5	21,9	12109,8	84,9

			<b>Ponti termici</b>			
Cod.	Tipo	Descrizione	ψ [W <sub>t</sub> /mK]	L <sub>tot</sub> [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh <sub>t</sub> ]	%
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,274	90,25	672,5	4,2
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,185	112,90	566,3	3,5
Z3	-	R - Parete - Sottotetto	-0,494	90,46	-1153,8	-7,2
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,127	90,04	-311,0	-1,9
<b>Totale</b>				383,65	-226,0	-1,4

### **Trasmittanze termiche medie**

			<b>Muri</b>			
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	U <sub>media</sub> [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	U <sub>limite</sub> [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	
					2015	2021
M1	T	Muro esterno 35	1,343	1,397	0,300	0,280
M2	T	Muro esterno 48	1,040	1,113	0,300	0,280

			<b>Pavimenti</b>			
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	U <sub>media</sub> [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	U <sub>limite</sub> [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	
					2015	2021
P1	G	Pavimento non isolato vs terreno	0,423	0,369	0,310	0,290
P2	N	Solaio interpiano	0,905	1,021	0,800	0,800

			<b>Soffitti</b>			
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	U <sub>media</sub> [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	U <sub>limite</sub> [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	
					2015	2021
S1	U	Solaio vs LNR Sottotetto	1,049	0,840	0,289	0,267
S2	N	Solaio interpiano	1,036	1,153	0,800	0,800

<b>Componenti finestrati</b>						
Cod.	Tipo	Descrizione	U <sub>w</sub> [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	U <sub>w,limite</sub> 2015 [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	2021 [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]	U <sub>g</sub> [W <sub>t</sub> /m <sup>2</sup> K]
W1	T	128X200 L/VS L/VS + Sottot	1,898	1,900	1,400	2,720
W2	T	Porta 128X290 L/VS L/VS	1,656	1,900	1,400	2,720
W3	T	Porta ingresso 100X240 L/VS	2,908	1,900	1,400	5,628
W4	T	100X150 L/VS	3,407	1,900	1,400	5,628
W5	T	128X200 L/VS scala	1,898	1,900	1,400	2,720
W6	T	85X200 L/VS L/VS + Sottot	1,904	1,900	1,400	2,720

#### **Legenda dei simboli:**

U	Trasmittanza termica (comprensiva dei ponti termici)
U <sub>media</sub>	Trasmittanza termica media (comprensiva dei ponti termici o strutture opache poste in sottrazione)
U <sub>w</sub>	Trasmittanza serramento (vetro + telaio)
U <sub>g</sub>	Trasmittanza solo vetro
S <sub>tot</sub>	Superficie disperdente totale
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
L <sub>tot</sub>	Lunghezza totale del ponte termico
Q <sub>H,tr</sub>	Dispersioni per trasmissione
Q <sub>H,r</sub>	Dispersioni per extraflusso
Q <sub>H,sol,op</sub>	Apporti solari attraverso i componenti opachi
Q <sub>H,sol,w</sub>	Apporti solari attraverso i componenti finestrati
%	Incidenza sulle dispersioni totali

#### **Legenda tipologie di componente:**

T	Verso l'esterno
G	Verso il terreno
U	Verso locali confinanti non climatizzati
N	Verso locali confinanti climatizzati (locali vicini)
A	Verso locali a temperatura fissa
E	Da locale non climatizzato verso l'esterno
R	Da locale non climatizzato verso il terreno
D	Divisorio interno alla zona climatizzata

### **Risultati energia invernale**

#### **Dispersioni**

Dispersioni per trasmissione	$Q_{H, tr}$	32116	kWh <sub>t</sub>
Dispersioni per extraflusso	$Q_{H, r}$	1854	kWh <sub>t</sub>
Dispersioni per ventilazione	$Q_{H, ve}$	12273	kWh <sub>t</sub>

#### **Apporti**

Apporti solari attraverso i componenti opachi	$Q_{H, sol, op}$	1189	kWh <sub>t</sub>
Apporti solari attraverso i componenti finestrati	$Q_{H, sol, w}$	6338	kWh <sub>t</sub>
Apporti interni	$Q_{H, int}$	8504	kWh <sub>t</sub>
Apporti aggiuntivi	$Q_{H, aqg}$	0	kWh <sub>t</sub>

#### **Bilancio energetico**

Fabbisogno del fabbricato	$Q_{H, nd}$	31697	kWh <sub>t</sub>
Indice di prestazione termica del fabbricato	$EP_{H, nd}$	180,07	kWh <sub>t</sub> /m <sup>2</sup>
Valore limite	$EP_{H, nd, lim}$	60,92	kWh <sub>t</sub> /m <sup>2</sup>

### **Risultati energia estiva**

#### **Dispersioni**

Dispersioni per trasmissione	$Q_{C, tr}$	13842	kWh <sub>t</sub>
Dispersioni per extraflusso	$Q_{C, r}$	2101	kWh <sub>t</sub>
Dispersioni per ventilazione	$Q_{C, ve}$	5896	kWh <sub>t</sub>

#### **Apporti**

Apporti solari attraverso i componenti opachi	$Q_{C, sol, op}$	2158	kWh <sub>t</sub>
Apporti solari attraverso i componenti finestrati	$Q_{C, sol, w}$	12110	kWh <sub>t</sub>
Apporti interni	$Q_{C, int}$	8550	kWh <sub>t</sub>
Apporti aggiuntivi	$Q_{C, aqg}$	0	kWh <sub>t</sub>

#### **Bilancio energetico**

Fabbisogno del fabbricato	$Q_{C, nd}$	5227	kWh <sub>t</sub>
Indice di prestazione termica del fabbricato	$EP_{C, nd}$	29,70	kWh <sub>t</sub> /m <sup>2</sup>
Valore limite	$EP_{C, lim}$	40,61	kWh <sub>t</sub> /m <sup>2</sup>

## 4.3 Caratteristiche degli impianti

Si dettagliano di seguito le caratteristiche degli impianti di riscaldamento idronico ed acqua calda sanitaria, che sono l'oggetto, nell'analisi condotta, delle principali opere di risparmio energetico. In particolare, per ciascun sottosistema impiantistico, si effettua una sintesi dei dati principali. Ogni sottosistema è fonte sia di perdite termiche (in parte recuperate) sia di fabbisogni elettrici (anch'essi in parte recuperati sotto forma di calore). Scopo del calcolo è giungere, per ciascun servizio, alla determinazione dell'energia, termica o elettrica, consegnata dai singoli vettori energetici (ai fini del soddisfacimento dei fabbisogni energetici dell'edificio), ossia, in altri termini, alla quantificazione dei consumi, di combustibile ed energia elettrica. L'energia consegnata ed esportata (surplus) da ciascun vettore vengono poi convertite, attraverso appositi fattori, in energia primaria. L'energia primaria complessiva ( $Q_p$ ) viene infine calcolata, per ciascun servizio, come sommatoria delle componenti dovute ai singoli vettori (UNI/TS 11300-5, formule da 12 a 14):

$$Q_p = \sum_k (Q_{del,k} \times f_{p,del,k}) - (Q_{exp,k} \times f_{p,exp,k}) \quad [kWh_p]$$

dove:

$Q_{del,k}$  = energia consegnata dal singolo vettore energetico [ $kWh_{t/el}$ ];

$f_{p,del,k}$  = fattore di conversione dell'energia consegnata dal singolo vettore [ $kWh_p/kWh_{t/el}$ ];

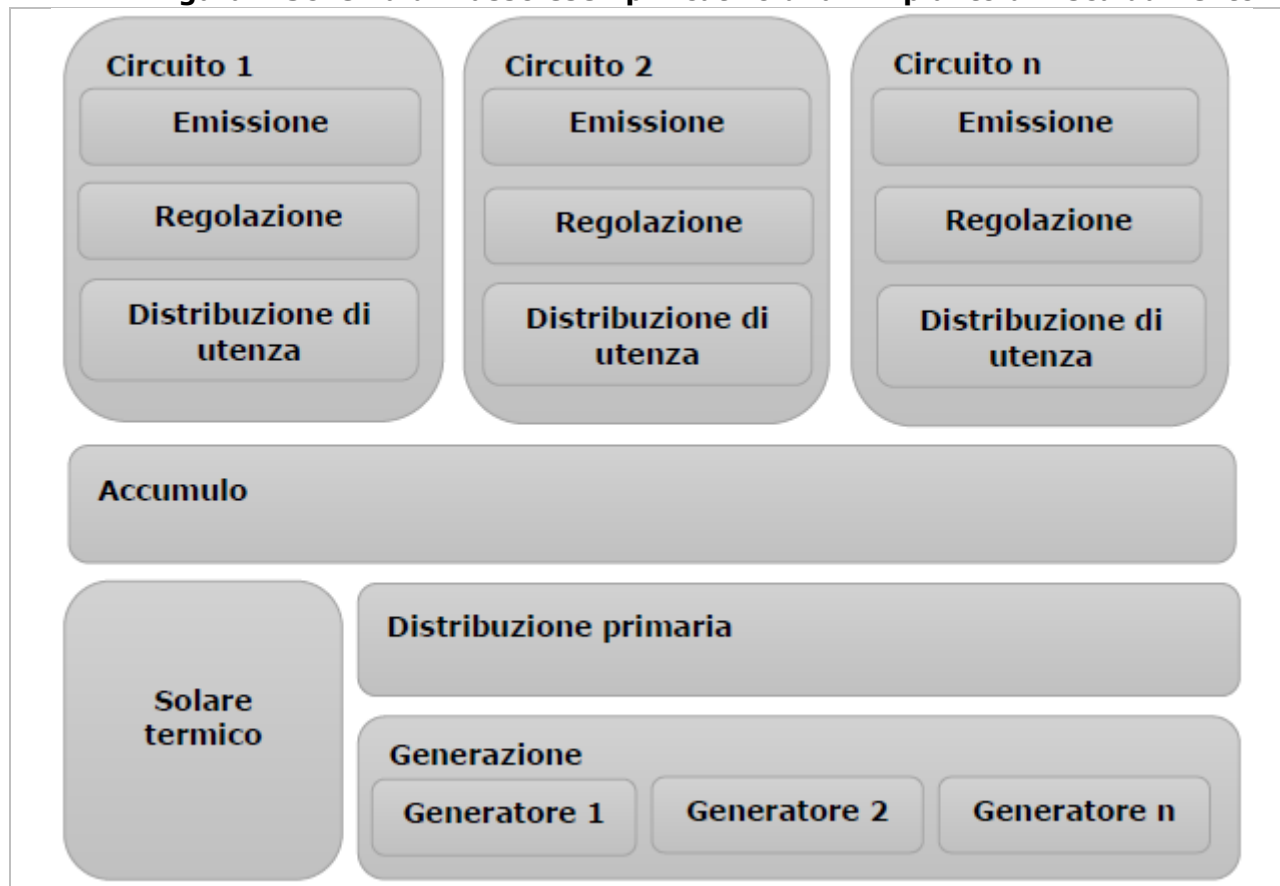
$Q_{exp,k}$  = energia esportata dal singolo vettore energetico [ $kWh_{el}$ ];

$f_{p,exp,k}$  = fattore di conversione dell'energia esportata dal singolo vettore [ $kWh_p/kWh_{el}$ ].

### 4.3.1 Impianto di riscaldamento idronico

L'impianto di riscaldamento idronico si articola in più sottosistemi impiantistici, come evidenziato nello schema di flusso esemplificativo sotto riportato (figura 2). In particolare, l'impianto può essere costituito da uno o più circuiti di utenza (gruppi di locali aventi caratteristiche uniformi), a loro volta alimentati da uno o più generatori. In presenza di un impianto solare termico, quest'ultimo concorre al soddisfacimento del fabbisogno in ingresso all'accumulo. La presenza di un impianto solare fotovoltaico, così come di eventuali cogeneratori, fornisce invece un contributo al soddisfacimento del fabbisogno elettrico, dovuto alla generazione ed agli ausiliari.

**Figura 2 Schema di flusso esemplificativo di un impianto di riscaldamento**



Si riporta di seguito una descrizione sintetica dell'impianto. Si forniscono inoltre un riassunto dei principali dati caratterizzanti i sottosistemi impiantistici, una sintesi dei principali risultati del calcolo ed un riepilogo dei rendimenti.

#### **Descrizione sintetica dell'impianto di riscaldamento idronico**

*Impianto a radiatori con distribuzione orizzontale in unico circuito.*

*L'impianto è alimentato da una caldaia a condensazione a metano (RIELLO / condensa pro 35P) da 35kW, con sistema di regolazione in centrale termica con impostazione della curva climatica integrata nel generatore e termostati di zona o ambiente con controllo proporzionale.*



### 4.3.1.1 Impianto centralizzato

#### Dati generali

Tipologia di impianto	Monocircuito
Fluido termovettore	Acqua

#### Circuito Riscaldamento

Regime di funzionamento	Intermittente
Metodo di calcolo	UNI EN ISO 13790
Tipologia di intermittenza	Spegnimento

#### Emissione

Tipologia	Radiatori su parete esterna non isolata ( $U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ )		
Rendimento	$\eta_{H,idr,em}$	92,0	%
Ausiliari	$Q_{H,idr,em,aux}$	0,0	kWh <sub>el</sub>

#### Regolazione

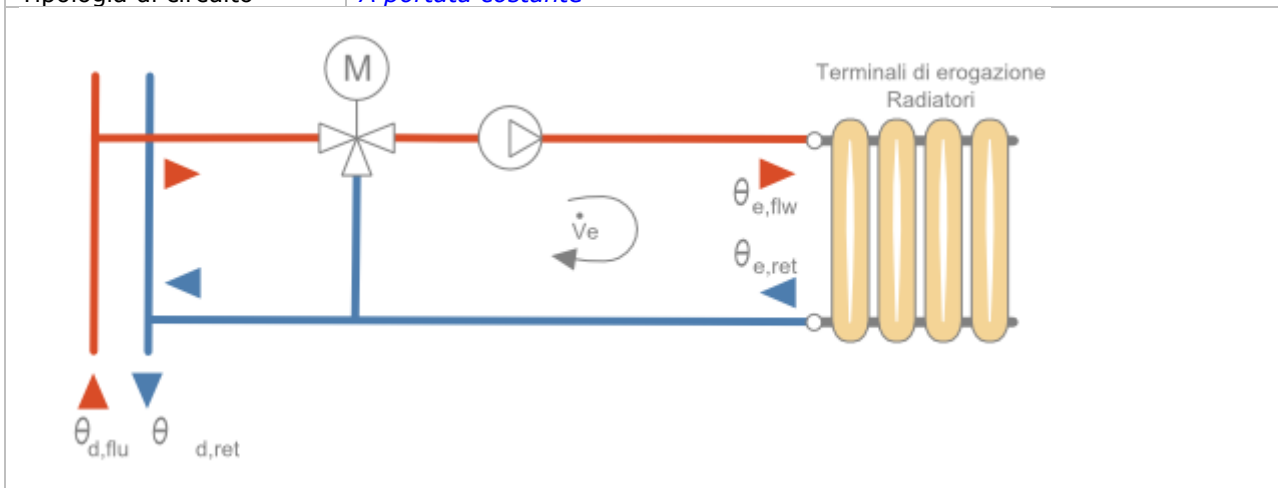
Tipologia	Solo climatica (compensazione con sonda esterna)		
Caratteristiche	-		
Rendimento	$\eta_{H,idr,reg}$	81,8	%

#### Distribuzione

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipologia di impianto	Autonomo, edificio singolo		
Rendimento	$\eta_{H,idr,du}$	97,0	%
Ausiliari	$Q_{H,idr,du,aux}$	1885,9	kWh <sub>el</sub>

#### Temperatura media

Tipologia di circuito	A portata costante		
-----------------------	--------------------	--	--



Temperature medie	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Emissione ( $\theta_{H,idr,em,avg}$ ) [°C]	55,3	51,0	42,6	35,2	-	-	-	-	-	34,4	45,1	51,6
Distribuzione ( $\theta_{H,idr,du,avg}$ ) [°C]	57,8	53,5	45,1	37,7	-	-	-	-	-	36,9	47,6	54,1

#### Accumulo

Ambiente	Centrale termica												
Dispersione	k <sub>boll</sub>										1,4	W <sub>t</sub> /K	
Rendimento	η <sub>H,idr.s</sub>										99,8	%	
Temperature medie	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Accumulo (θ <sub>H,idr.s,avg</sub> ) [°C]	57,8	53,5	45,1	37,7	-	-	-	-	-	36,9	47,6	54,1	
Ambiente (θ <sub>H,idr.s,a</sub> ) [°C]	8,0	10,0	13,8	17,5	23,1	26,8	28,1	27,7	23,9	19,2	13,3	10,1	

#### Generazione

Configurazione centrale termica	Generatore singolo		
---------------------------------	--------------------	--	--

## Generatore 1 - Caldaia a condensazione

### Dati generali

Numero	1		
Tipologia	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca / serie / modello	RIELLO/CONDEXA PRO/CONDEXA PRO 35P		
Potenza utile nominale	$\Phi_n$	34,90	kW <sub>t</sub>

### Immagine

FOTO GENERATORE

### Rendimenti termici

Riscaldamento idronico	$\eta_{H,idr,qen,ut}$	97,3	%
ACS	$\eta_{W,qen,ut}$	100,8	%

### Ausiliari

Riscaldamento idronico	$Q_{H,idr,qen,aux}$	544,3	kWh <sub>el</sub>
ACS	$Q_{W,qen,aux}$	34,7	kWh <sub>el</sub>

### Vettore energetico

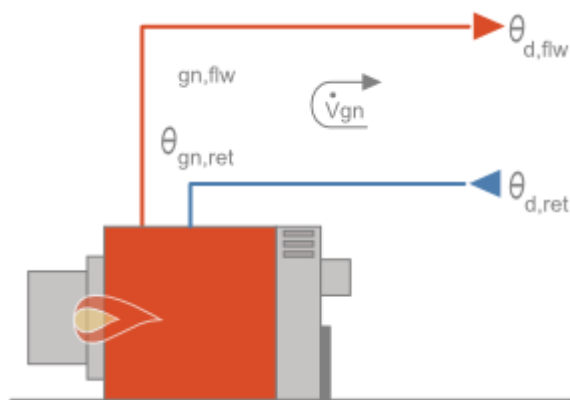
Tipologia	Metano		
Potere calorifico inferiore	PCI	9,940	kWh/Nm <sup>3</sup>
Costo	c	0,87	€/ Nm <sup>3</sup>
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>	f <sub>CO2</sub>	0,210	kg/kWh <sub>D</sub>

### Fattori di conversione in energia primaria (energia consegnata dal combustibile)

Non rinnovabile	f <sub>D,nren</sub>	1,050	-
Rinnovabile	f <sub>D,ren</sub>	0,000	-
Totale	f <sub>D,tot</sub>	1,050	-

### Circuito in centrale

Tipologia di circuito	Collegamento diretto
-----------------------	----------------------



Temperature medie	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Riscaldamento ( $\theta_{H,idr,qen,avg}$ ) [°C]	57,8	53,5	45,1	37,7	-	-	-	-	-	36,9	47,6	54,1

### **Principali risultati dei calcoli**

#### **Fabbisogni termici**

Fabbisogno del fabbricato (ventilazione naturale)	$Q_{H,nd}$	31697	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno dell'edificio (ventilazione effettiva)	$Q_{H,sys,out}$	31697	kWh <sub>t</sub>
Energia recuperata dall'impianto di ACS	$Q_{H,W,rh}$	54	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno ideale netto (dedotto dei recuperi)	$Q'_{H,sys,out}$	31642	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno corretto per intermittenza	$Q_{H,sys,out,interm}$	31642	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno corretto per contabilizzazione	$Q_{H,sys,out,cont}$	26896	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno corretto per ulteriori fattori	$Q_{H,sys,out,corr}$	24206	kWh <sub>t</sub>
Perdite di emissione non recuperate	$Q_{H,em,ls,nrh}$	2105	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso all'emissione	$Q_{H,em,in}$	26311	kWh <sub>t</sub>
Perdite di regolazione non recuperate	$Q_{H,rq,ls,nrh}$	5861	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso alla regolazione	$Q_{H,rq,in}$	32172	kWh <sub>t</sub>
Perdite di distribuzione di utenza non recuperate	$Q_{H,du,ls,nrh}$	995	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di utenza	$Q_{H,du,in}$	33167	kWh <sub>t</sub>
Perdite di accumulo non recuperate	$Q_{H,s,ls,nrh}$	60	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso all'accumulo	$Q_{H,s,in}$	33227	kWh <sub>t</sub>
Energia prodotta dal solare termico	$Q_{H,sol,out}$	0	kWh <sub>t</sub>
Eccedenza del solare termico	$Q_{H,sol,surplus}$	0	kWh <sub>t</sub>
Contributo netto del solare termico	$Q_{H,sol,out,net}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno effettivo in ingresso all'accumulo	$Q_{H,s,in,eff}$	33227	kWh <sub>t</sub>
Perdite di distribuzione primaria non recuperate	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione primaria	$Q_{H,dp,in}$	33227	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in uscita dalla generazione	$Q_{H,aen,out}$	33227	kWh <sub>t</sub>
Perdite dei circuiti di generazione non recuperate	$Q_{H,aen,circ,ls,nrh}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso ai circuiti di generazione	$Q_{H,aen,circ,in}$	33227	kWh <sub>t</sub>
Perdite di generazione non recuperate	$Q_{H,aen,ls,nrh}$	923	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia termica)	$Q_{H,aen,in,t}$	34150	kWh <sub>t</sub>
Energia da ambiente esterno (pompa di calore)	$Q_{H,aen,in,RES}$	0	kWh <sub>t</sub>

#### **Fabbisogni elettrici**

Fabbisogno elettrico ausiliari emissione	$Q_{H,em,aux}$	0	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza	$Q_{H,du,aux}$	1886	kWh <sub>el</sub>
Ausiliari solare termico	$Q_{H,sol,aux}$	0	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria	$Q_{H,dp,aux}$	0	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno elettrico ausiliari generazione	$Q_{H,aen,aux}$	544	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia elettrica)	$Q_{H,aen,in,el}$	0	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno elettrico complessivo	$Q_{H,el}$	2430	kWh <sub>el</sub>
Energia prodotta dal fotovoltaico	$Q_{H,PV,out}$	0	kWh <sub>el</sub>
Eccedenza del fotovoltaico	$Q_{H,PV,surplus}$	0	kWh <sub>el</sub>
Contributo netto del fotovoltaico	$Q_{H,PV,out,net}$	0	kWh <sub>el</sub>
Energia prodotta dalla cogenerazione	$Q_{H,CG,out}$	0	kWh <sub>el</sub>
Eccedenza della cogenerazione	$Q_{H,CG,surplus}$	0	kWh <sub>el</sub>
Contributo netto della cogenerazione	$Q_{H,CG,out,net}$	0	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno elettrico effettivo (da rete)	$Q_{H,el,eff}$	2430	kWh <sub>el</sub>

#### **Energia primaria**

<b>Non rinnovabile</b>	$Q_{H,p,nren}$	40596	kWh <sub>p</sub>
<b>Rinnovabile</b>	$Q_{H,p,ren}$	1142	kWh <sub>p</sub>
<b>Totale</b>	$Q_{H,p,tot}$	41739	kWh <sub>p</sub>

### **Riepilogo rendimenti**

#### **Impianto idronico**

Emissione	$\eta_{H, idr,em}$	92,0	%
Regolazione	$\eta_{H, idr,req}$	81,8	%
Distribuzione di utenza	$\eta_{H, idr,du}$	97,0	%
Accumulo	$\eta_{H, idr,s}$	99,8	%
Distribuzione primaria	$\eta_{H, idr,dp}$	-	%
Generazione (rispetto all'energia utile)	$\eta_{H, idr,aen,ut}$	97,3	%
Generazione (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H, idr,aen,p,nren}$	90,0	%
Generazione (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H, idr,aen,p,tot}$	89,4	%
<b>Globale medio stagionale (rispetto a en. pr. non rinn.)</b>	$\eta_{H,q,p,nren}$	78,1	%
<b>Globale medio stagionale (rispetto a en. pr. tot.)</b>	$\eta_{H,q,p,tot}$	75,9	%
<b>Valore limite</b>	$\eta_{H,q,lim}$	95,8	%

### 4.3.2 Impianto di acqua calda sanitaria

L'impianto di acqua calda sanitaria si articola, così come l'impianto di riscaldamento, in più sottosistemi impiantistici, come evidenziato nello schema di flusso esemplificativo sotto riportato (figura 3). In particolare, l'impianto può essere costituito da una o più zone (a seconda che sia autonomo o centralizzato), a loro volta alimentate da uno o più generatori. Tra generazione ed utenze sono interposti ulteriori sottosistemi, ossia distribuzione primaria, ricircolo ed accumulo (quest'ultimo, secondo i casi, centralizzato o autonomo). La presenza di un impianto solare o fotovoltaico può fornire un contributo al soddisfacimento del fabbisogno, rispettivamente, termico (in ingresso all'accumulo) ed elettrico (generazione ed ausiliari). Al soddisfacimento del fabbisogno elettrico può inoltre concorrere l'energia prodotta da cogenerazione.

**Figura 3 Schema di flusso esemplificativo di un impianto di ACS**



Si riporta di seguito una descrizione sintetica dell'impianto. Si forniscono inoltre un riassunto dei principali dati caratterizzanti i sottosistemi impiantistici, una sintesi dei principali risultati del calcolo ed un riepilogo dei rendimenti.

#### **Descrizione sintetica dell'impianto di ACS**

*ACS prodotta in combinata con il riscaldamento e accumulo marca CORDIVARI – ST WB 300.*

#### 4.3.2.1 Impianto centralizzato

##### **Erogazione, distribuzione di utenza ed accumuli autonomi**

Fabbisogno ideale	$Q_{W,nd}$	2702	kWh <sub>t</sub>
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione di utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%

### **Principali risultati dei calcoli**

#### **Fabbisogni termici**

Fabbisogno di energia termica utile	$Q_{W,svs,out}$	2702	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno corretto per recupero reflui docce	$Q_{W,svs,out,rec}$	2702	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno corretto per contabilizzazione	$Q_{W,sys,out,cont}$	2702	kWh <sub>t</sub>
Perdite di erogazione non recuperate	$Q_{W,er,ls,nrh}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso all'erogazione	$Q_{W,er,in}$	2702	kWh <sub>t</sub>
Perdite di distribuzione di utenza non recuperate	$Q_{W,du,ls,nrh}$	216	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di utenza	$Q_{W,du,in}$	2918	kWh <sub>t</sub>
Perdite di ricircolo non recuperate	$Q_{W,ric,ls,nrh}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso al ricircolo	$Q_{W,ric,in}$	2918	kWh <sub>t</sub>
Perdite di accumulo non recuperate	$Q_{W,s,ls,nrh}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso all'accumulo	$Q_{W,s,in}$	2918	kWh <sub>t</sub>
Perdite della distribuzione di prerisc. solare non recuperate	$Q_{W,sol,dis,ls,nrh}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di prerisc. solare	$Q_{W,sol,dis,in}$	0	kWh <sub>t</sub>
Perdite dell'accumulo di prerisc. solare non recuperate	$Q_{W,sol,s,ls,nrh}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso all'accumulo di prerisc. solare	$Q_{W,sol,s,in}$	0	kWh <sub>t</sub>
Energia prodotta dal solare termico	$Q_{W,sol,out}$	0	kWh <sub>t</sub>
Eccedenza del solare termico	$Q_{W,sol,surplus}$	0	kWh <sub>t</sub>
Contributo netto del solare termico	$Q_{W,sol,out,net}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno effettivo in ingresso all'accumulo	$Q_{W,s,in,eff}$	2918	kWh <sub>t</sub>
Perdite di distribuzione primaria non recuperate	$Q_{W,dp,ls,nrh}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione primaria	$Q_{W,dp,in}$	2918	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in uscita dalla generazione	$Q_{W,aen,out}$	2918	kWh <sub>t</sub>
Perdite dei circuiti di generazione non recuperate	$Q_{W,aen,circ,ls,nrh}$	0	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso ai circuiti di generazione	$Q_{W,aen,circ,in}$	2918	kWh <sub>t</sub>
Perdite di generazione non recuperate	$Q_{W,aen,ls,nrh}$	-22	kWh <sub>t</sub>
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia termica)	$Q_{W,aen,in,t}$	2896	kWh <sub>t</sub>
Energia da ambiente esterno (pompa di calore)	$Q_{W,aen,in,RES}$	0	kWh <sub>t</sub>

#### **Fabbisogni elettrici**

Fabbisogno elettrico ausiliari rete di ricircolo	$Q_{W,ric,aux}$	0	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno elettrico ausiliari solare termico	$Q_{W,sol,aux}$	0	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria	$Q_{W,dp,aux}$	0	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno elettrico ausiliari generazione	$Q_{W,aen,aux}$	35	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia elettrica)	$Q_{W,aen,in,el}$	0	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno elettrico complessivo	$Q_{W,el}$	35	kWh <sub>el</sub>
Energia prodotta dal fotovoltaico	$Q_{W,PV,out}$	0	kWh <sub>el</sub>
Eccedenza del fotovoltaico	$Q_{W,PV,surplus}$	0	kWh <sub>el</sub>
Contributo netto del fotovoltaico	$Q_{W,PV,out,net}$	0	kWh <sub>el</sub>
Energia prodotta dalla cogenerazione	$Q_{W,CG,out}$	0	kWh <sub>el</sub>
Eccedenza della cogenerazione	$Q_{W,CG,surplus}$	0	kWh <sub>el</sub>
Contributo netto della cogenerazione	$Q_{W,CG,out,net}$	0	kWh <sub>el</sub>
Fabbisogno elettrico effettivo (da rete)	$Q_{W,el,eff}$	35	kWh <sub>el</sub>

#### **Energia primaria**

<b>Non rinnovabile</b>	$Q_{W,p,nren}$	3108	kWh <sub>p</sub>
<b>Rinnovabile</b>	$Q_{W,p,ren}$	16	kWh <sub>p</sub>
<b>Totale</b>	$Q_{W,p,tot}$	3125	kWh <sub>p</sub>

#### **Riepilogo rendimenti**

Erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Distribuzione di utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Accumulo	$\eta_{W,s}$	100,0	%
Tubazione di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	-	%
Distribuzione primaria	$\eta_{W,dp}$	-	%
Generazione (rispetto all'energia utile)	$\eta_{W,aen,ut}$	100,8	%
Generazione (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,aen,nren}$	93,9	%
Generazione (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,aen,tot}$	93,4	%
<b>Globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn)</b>	$\eta_{W,q,p,nren}$	86,9	%
<b>Globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)</b>	$\eta_{W,q,p,tot}$	86,5	%
<b>Valore limite</b>	$\eta_{W,q,p,tot,lim}$	56,7	%



### **4.3.3 Altri impianti**

#### **4.3.3.1 Impianto di illuminazione**

##### **Descrizione sintetica impianto di illuminazione**

*Illuminazione a neon.*

## 4.4 Principali risultati dei calcoli (stato di fatto)

Si riportano nel seguito i principali risultati del calcolo caratterizzanti lo stato di fatto. In particolare si riassumono i consumi, la spesa, gli indici di prestazione termica ed energetica, la classe energetica, i rendimenti ed altri parametri, quali quota rinnovabile ed emissioni.

### 4.4.1 Edificio

#### Consumi ed energia consegnata

Servizio	Metano				Energia primaria			Spesa ed emissioni	
	Consumo ed energia consegnata		Q <sub>del</sub>		Q <sub>o,ren</sub>		Q <sub>o,tot</sub>		Em <sub>CO2</sub> [kg]
	Co	UM	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>p</sub> ]	[kWh <sub>p</sub> ]	[kWh <sub>p</sub> ]	S [€]	
Riscaldamento (H)	3624	Sm <sup>3</sup>	34150	0	35858	0	35858	2971,88	7172
Acqua calda sanitaria (W)	307	Sm <sup>3</sup>	2896	0	3041	0	3041	252,00	608
<b>Globale (GI)</b>	<b>3932</b>	<b>Sm<sup>3</sup></b>	<b>37046</b>	<b>0</b>	<b>38898</b>	<b>0</b>	<b>38898</b>	<b>3223,88</b>	<b>7780</b>

Servizio	Energia elettrica				Energia primaria			Spesa ed emissioni	
	Consumo ed energia consegnata		Q <sub>del</sub>		Q <sub>o,ren</sub>		Q <sub>o,tot</sub>		Em <sub>CO2</sub> [kg]
	Co	UM	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>p</sub> ]	[kWh <sub>p</sub> ]	[kWh <sub>p</sub> ]	S [€]	
Riscaldamento (H)	2430	kWh	2430	-	4739	1142	5881	607,54	1118
Acqua calda sanitaria (W)	35	kWh	35	-	68	16	84	8,69	16
Illuminazione (L)	2340	kWh	2340	-	4564	1100	5664	585,11	1077
<b>Globale (GI)</b>	<b>4805</b>	<b>kWh</b>	<b>4805</b>	<b>-</b>	<b>9370</b>	<b>2259</b>	<b>11629</b>	<b>1201,33</b>	<b>2210</b>

#### Spesa

Servizio	S [€]
Riscaldamento (H)	3579,42
Acqua calda sanitaria (W)	260,69
Raffrescamento (C)	0,00
Ventilazione (V)	0,00
Illuminazione (L)	585,11
Trasporto (T)	0,00
<b>Globale (GI)</b>	<b>4425,21</b>

## **Rendimenti**

<b>Riscaldamento idronico (<math>H_{idr}</math>)</b>	
<b>Sottosistema</b>	<b>Valore calcolato [-]</b>
Emissione ( $\eta_{em}$ )	92,0
Regolazione ( $\eta_{reg}$ )	81,8
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	97,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	99,8
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	97,3
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	90,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	89,4
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{q,p,nren}</math>)</b>	<b>78,1</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{q,p,tot}</math>)</b>	<b>75,9</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>95,8</b>

<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>	
<b>Sottosistema</b>	<b>Valore calcolato [-]</b>
Erogazione ( $\eta_{er}$ )	100,0
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	92,6
Accumulo ( $\eta_s$ )	100,0
Ricircolo ( $\eta_{ric}$ )	100,0
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	100,8
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	93,9
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	93,4
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{q,p,nren}</math>)</b>	<b>86,9</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{q,p,tot}</math>)</b>	<b>86,5</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>56,7</b>

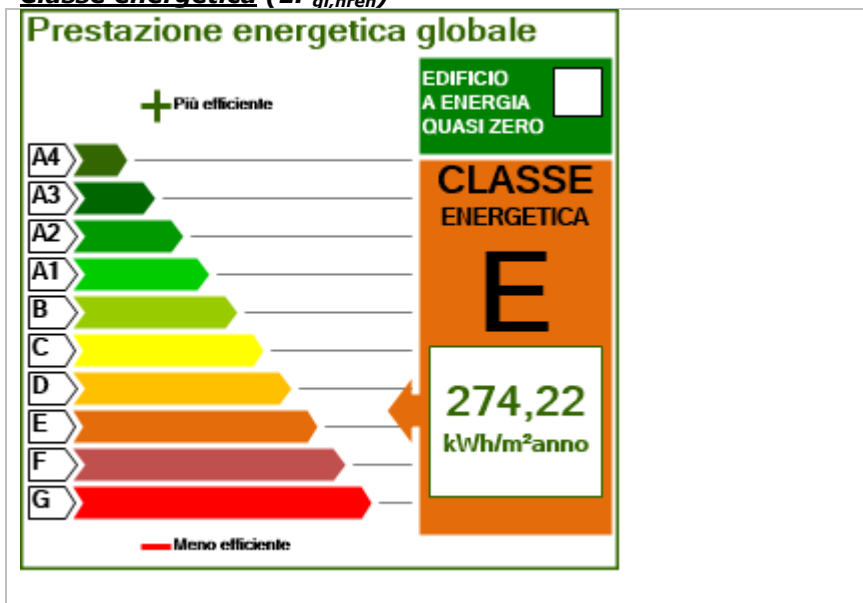
## **Indici di prestazione termica del fabbricato**

<b>Servizio</b>	<b><math>Q_{nd}</math> [kWh<sub>t</sub>]</b>	<b><math>EP_{nd}</math> [kWh<sub>t</sub>/m<sup>2</sup>]</b>	<b><math>EP_{nd,limite}</math> [kWh<sub>t</sub>/m<sup>2</sup>]</b>
Riscaldamento (H)	31697	180,07	60,92
Raffrescamento (C)	5227	29,70	40,61

## **Indici di prestazione energetica dell'edificio**

<b>Servizio</b>	<b>Energia primaria</b>			<b>Indici di prestazione energetica</b>			
	<b><math>Q_{d,nren}</math> [kWh<sub>e</sub>]</b>	<b><math>Q_{d,ren}</math> [kWh<sub>e</sub>]</b>	<b><math>Q_{d,tot}</math> [kWh<sub>e</sub>]</b>	<b><math>EP_{nren}</math> [kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup>]</b>	<b><math>EP_{ren}</math> [kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup>]</b>	<b><math>EP_{tot}</math> [kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup>]</b>	<b><math>EP_{tot,limite}</math> [kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup>]</b>
Riscaldamento (H)	40596	1142	41739	230,64	6,49	237,12	-
Acqua calda sanitaria (W)	3108	16	3125	17,66	0,09	17,75	-
Raffrescamento (C)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-
Ventilazione (V)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-
Illuminazione (L)	4564	1100	5664	25,93	6,25	32,18	-
Trasporto (T)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-
<b>Globale</b>	<b>48269</b>	<b>2259</b>	<b>50527</b>	<b>274,22</b>	<b>12,83</b>	<b>287,05</b>	<b>122,86</b>

### Classe energetica ( $EP_{gl,nren}$ )



### Quota rinnovabile

Servizio	QR [%]	Valore minimo [%]		
		1° fase (31.05.12 - 31.12.13)	2° fase (01.01.14 - 31.12.16)	3° fase (dal 01.01.17)
Riscaldamento (H)	2,7	-	-	-
<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>	<b>0,5</b>	-	<b>50</b>	-
Raffrescamento (C)	0,0	-	-	-
<b>Globale (H + W + C)</b>	<b>2,6</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>50</b>
Ventilazione (V)	0,0	-	-	-
Illuminazione (L)	19,4	-	-	-
Trasporto (T)	0,0	-	-	-
<b>Globale</b>	<b>4,5</b>	-	-	-

*Nota: il DLgs 28/11 (allegato 3, comma 1) prevede, per la verifica di copertura globale (riscaldamento, raffrescamento ed ACS), tre differenti fasi di vigenza, corrispondenti a valori limiti via via più stringenti.*

### Emissioni

Servizio	Emissioni di CO <sub>2</sub> [kg]
Riscaldamento (H)	8289,40
Acqua calda sanitaria (W)	624,09
Raffrescamento (C)	0,00
Ventilazione (V)	0,00
Illuminazione (L)	1076,60
Trasporto (T)	0,00
<b>Globale (G)</b>	<b>9990,09</b>

### Legenda:

Co	Consumo
Em <sub>CO2</sub>	Emissioni di CO <sub>2</sub>
EP <sub>nd</sub>	Indice di prestazione termica
EP <sub>nren</sub>	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP <sub>ren</sub>	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP <sub>tot</sub>	Indice di prestazione energetica totale
$\eta_{ut}$	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{p,tot}$	Rendimento rispetto all'energia primaria totale
Q <sub>nd</sub>	Fabbisogno di energia utile (ventilazione naturale)
Q <sub>del</sub>	Energia consegnata
Q <sub>exp</sub>	Energia elettrica esportata
Q <sub>p,nren</sub>	Energia primaria rinnovabile
Q <sub>p,ren</sub>	Energia primaria non rinnovabile
Q <sub>p,tot</sub>	Energia primaria totale
QR	Quota rinnovabile
S	Spesa

## 5 RACCOMANDAZIONI CIRCA I POSSIBILI INTERVENTI

Gli interventi di riqualificazione energetica possono essere, in generale, distinti in differenti categorie principali (prospetto 2) da considerarsi in ordine logico di priorità. In particolare, gli interventi relativi alla termoregolazione ed alla contabilizzazione dovrebbero essere anteposti a tutti gli altri in quanto tali da predisporre l'edificio ad accogliere le ulteriori opere.

**Prospetto 2 Classificazione degli interventi di risparmio energetico**

Categoria di intervento	Tipologia	Beneficio
Interventi sul fabbricato	Cappotto interno, cappotto esterno, insufflaggio, isolamento coperture orizzontali, isolamento cassonetti, sostituzione serramenti, sostituzione solo vetro	Riduzione trasmittanze termiche ( $W/m^2K$ )
Interventi sui circuiti di utenza	Sostituzione dei terminali di emissione, installazione di sistemi di termoregolazione, installazione di sistemi di contabilizzazione	Aumento dei rendimenti di emissione o regolazione, riduzione della temperatura media dell'impianto, riduzione del fabbisogno in ingresso alla regolazione (fattore di contabilizzazione)
Interventi sul sottosistema di generazione ed adozione di fonti rinnovabili	Installazione di collettori solari	Riduzione del fabbisogno in uscita dalla generazione ( $Q_{gen.out}$ )
	Sostituzione del generatore con generatori multipli o sistemi più efficienti	Miglioramento del rendimento di generazione ed incremento della quota rinnovabile
	Installazione di moduli fotovoltaici	Riduzione del prelievo di energia elettrica dalla rete

Nel caso considerato si sono simulati i seguenti scenari di risparmio energetico, ciascuno articolato in più interventi (i singoli scenari ed interventi sono descritti nel dettaglio nei capitoli successivi):

### Riepilogo scenari

N°	Descrizione	C [€]	$\Delta S_{gl}$ [€/anno]	$t_r$ [anni]	$\Delta EP_{gl,nren}$ [kWh <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> anno]	Classe energetica
1	Globale	73550,00	2948,14	24,9	180,92	A2
2	Coibentazioni	46750,00	1803,89	25,9	118,94	C
3	Serramenti	19700,00	182,29	108,1	9,39	E
4	Fotovoltaico	6000,00	606,64	9,9	26,79	E
5	Led	500,00	212,58	2,4	9,33	E
6	Extra_Globale + PdC	100550,00	3043,66	33,0	213,00	A3

#### Legenda:

C	Costo stimato
$\Delta S_{gl}$	Risparmio economico (variazione spesa globale annua)
$t_r$	Tempo di ritorno semplice
$\Delta EP_{gl,nren}$	Risparmio energetico (variazione indice di prestazione energetica globale non rinnovabile)

## 5.1 Globale

### Dati generali

Numero	1		
Descrizione	Globale		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\CIM Edificio comunità_La Casetta\Interventi Migliorativi\0474_CIM_Rev01_Globale.E0001		
Costo stimato	C	73550,00	€
Risparmio economico conseguibile	$\Delta S_{gl}$	2948,14	€/anno
Tempo di ritorno semplice	$t_r$	24,9	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{gl,nren}$	180,92	kWh <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> anno
Classe energetica raggiungibile	A2		

### Riepilogo interventi

N°		Descrizione	Costo (C) [€]
1	Tutto		73550,00



### 5.1.1 Tutto

#### **Dati generali**

Intervento	1		
Descrizione	Tutto		
Costo stimato	C	73550,00	€

#### **Caratteristiche intervento**

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120), o isolante equivalente secondo disponibilità, con obiettivo trasmittanza mura finale circa 0,22 W/m2K.  
Superficie interessata circa 310,00 m2.  
Isolamento del sottotetto con lana di roccia o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale <0,20 W/m2K.  
Superficie interessata circa 110,00 m2.  
Sostituzione serramenti esistenti con nuovi aventi trasmittanza  $U_w \leq 1.2$  W/m2K  
Superficie interessata 45,00 m2.  
Installazione valvole termostatiche per ogni elemento radiante, una decina gli elementi interessati.  
Realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulla copertura da 3kWp in pannelli di silicio policristallino.  
Produzione annua circa 3.600 kWh.  
Sostituzione apparecchi neon esistenti con nuovi a LED, inclusa l'illuminazione esterna.  
Potenza impegnata finale circa 60% dell'attuale.

## 5.1.2 Prestazioni raggiungibili

Si riportano di seguito le prestazioni raggiungibili, a seguito delle opere di risparmio energetico, per lo scenario considerato. I risultati vengono forniti sia in forma numerica sia in forma grafica, attraverso diagrammi a torta ed istogrammi, oltre che mediante le firme energetiche invernale ed estiva.

### 5.1.2.1 Edificio

#### Consumi (Co)

Servizio	Metano [ Sm <sup>3</sup> ]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	3624	1094	-69,8
Acqua calda sanitaria (W)	307	307	0,0
<b>Globale</b>	<b>3932</b>	<b>1401</b>	<b>-64,4</b>

Servizio	Energia elettrica [ kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2430	751	-69,1
Acqua calda sanitaria (W)	35	8	-77,6
Illuminazione (L)	2340	553	-76,4
<b>Globale</b>	<b>4805</b>	<b>1311</b>	<b>-72,7</b>

#### Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3579,42	1084,79	69,7
Acqua calda sanitaria (W)	260,69	254,01	2,6
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	585,11	138,27	76,4
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale</b>	<b>4425,21</b>	<b>1477,07</b>	<b>66,6</b>

#### Valutazione economica preliminare

<b>Costo stimato (C) [€]</b>	<b>73550,00</b>
<b>Risparmio economico conseguibile (ΔS<sub>q1</sub>) [€/anno]</b>	<b>2948,14</b>
<b>Tempo di ritorno semplice (t<sub>r</sub>) [anni]</b>	<b>24,9</b>

### **Rendimenti ( $\eta$ ) [%]**

<b>Riscaldamento idronico (<math>H_{idr}</math>)</b>			
<b>Sottosistema</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Scenario</b>	<b><math>\Delta</math> [%]</b>
Emissione ( $\eta_{em}$ )	92,0	97,0	5,4
Regolazione ( $\eta_{reg}$ )	81,8	98,0	19,8
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	97,0	97,5	0,6
Accumulo ( $\eta_s$ )	99,8	99,6	-0,3
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	97,3	99,3	2,1
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	90,0	91,4	1,6
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	89,4	90,7	1,5
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>78,1</b>	<b>101,0</b>	<b>29,4</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>75,9</b>	<b>94,1</b>	<b>23,9</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>95,8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>			
<b>Sottosistema</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Scenario</b>	<b><math>\Delta</math> [%]</b>
Erogazione ( $\eta_{er}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	92,6	92,6	0,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	100,0	100,0	0,0
Ricircolo ( $\eta_{ric}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	100,8	100,7	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	93,9	93,9	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	93,4	93,4	0,0
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>86,9</b>	<b>88,4</b>	<b>1,7</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>86,5</b>	<b>87,5</b>	<b>1,2</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>56,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Indici di prestazione termica del fabbricato ( $EP_{nd}$ ) [ $kWh_t/m^2$ ]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	180,07	70,51	-60,8	60,92
Raffrescamento (C)	29,70	27,69	-6,8	40,61

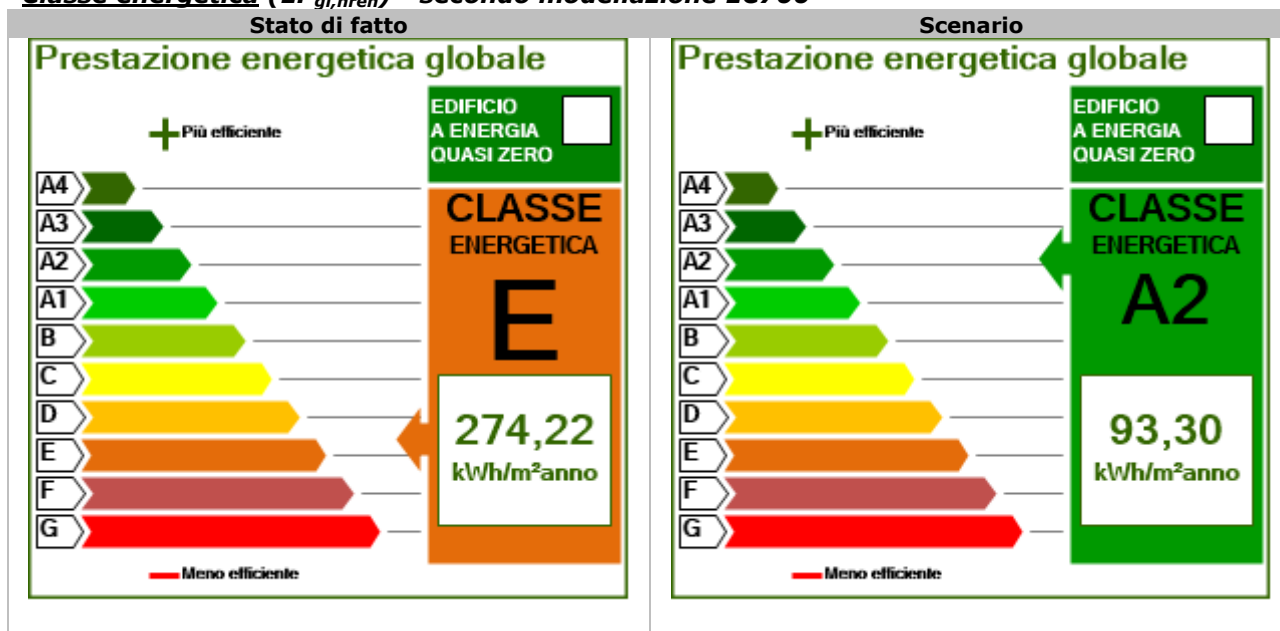
### Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [ $kWh_p/m^2$ ]

Non rinnovabile ( $EP_{nren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	230,64	69,81	-69,7
Acqua calda sanitaria (W)	17,66	17,36	-1,7
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	25,93	6,13	-76,4
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>274,22</b>	<b>93,30</b>	<b>-66,0</b>

Rinnovabile ( $EP_{ren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	6,49	5,10	-21,4
Acqua calda sanitaria (W)	0,09	0,17	87,5
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	6,25	11,63	86,1
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>12,83</b>	<b>16,91</b>	<b>31,8</b>

Totale ( $EP_{tot}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	237,12	74,91	-68,4
Acqua calda sanitaria (W)	17,75	17,54	-1,2
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	32,18	17,76	-44,8
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>287,05</b>	<b>110,21</b>	<b>-61,6</b>
<b>Valore limite (<math>EP_{gl,tot,lim}</math>)</b>	<b>122,86</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Classe energetica ( $EP_{gl,nren}$ ) - secondo modellazione EC700



### **Quota rinnovabile (QR) [%]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	2,7	6,8	149,8	-
<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>95,7</b>	<b>50</b>
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (H + W + C)</b>	<b>2,6</b>	<b>5,7</b>	<b>120,0</b>	<b>20 / 35 / 50</b>
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	65,5	237,4	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (GI)</b>	<b>4,5</b>	<b>15,3</b>	<b>243,9</b>	<b>-</b>

Nota: il DLgs 28/11 (allegato 3, comma 1) prevede, per la verifica di copertura globale (riscaldamento, raffrescamento ed ACS), tre differenti fasi di vigenza, corrispondenti a valori minimi via via più stringenti:

- 1° fase (31.05.12 - 31.12.13);
- 2° fase (01.01.14 - 31.12.16);
- 3° fase (dal 01.01.17).

### **Emissioni (Em<sub>CO2</sub>) [kg]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	8289,40	2510,19	-69,7
Acqua calda sanitaria (W)	624,09	611,84	-2,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1076,60	254,42	-76,4
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>9990,09</b>	<b>3376,46</b>	<b>-66,2</b>

#### Legenda:

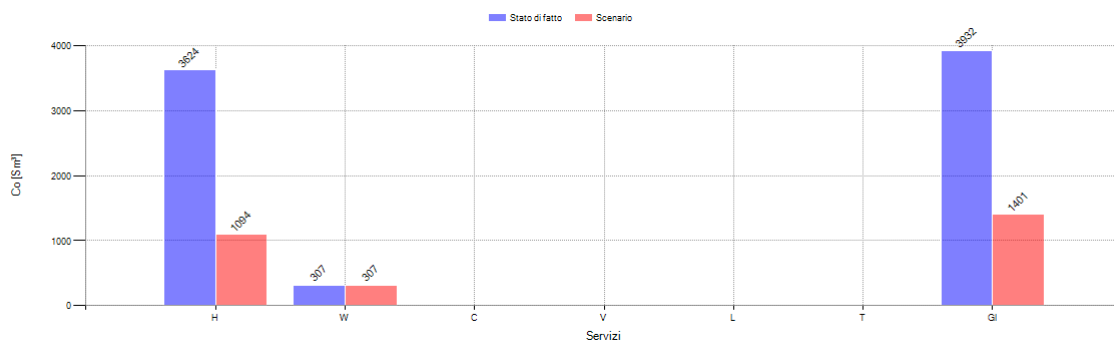
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP <sub>nd</sub>	Indice di prestazione termica
EP <sub>nren</sub>	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP <sub>ren</sub>	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP <sub>tot</sub>	Indice di prestazione energetica totale
$\eta_{ut}$	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{p,tot}$	Rendimento rispetto all'energia primaria totale
QR	Quota rinnovabile
S	Spesa

### **Grafici**

Si descrivono di seguito, attraverso istogrammi, i consumi di combustibile, energia elettrica ed energia primaria a monte ed a valle degli interventi. Si evidenzia inoltre, attraverso diagrammi a torta, come si modifica la composizione dell'energia primaria (per servizio o per vettore energetico) a seguito dell'esecuzione degli interventi. Si rappresentano infine le firme energetiche invernali ed estive dell'edificio, riferite, rispettivamente, allo stato di fatto ed allo scenario. La firma energetica esprime la correlazione tra la temperatura esterna ( $\theta_e$ ), riportata sull'asse delle ascisse, ed il fabbisogno di potenza in ingresso alla generazione ( $\Phi_{gen,in}$ ), riportato sull'asse delle ordinate. Tale correlazione, rappresentata attraverso una nuvola di punti ed una retta interpolante, costituisce un significativo strumento di visualizzazione ed interpretazione della prestazione energetica dell'edificio.

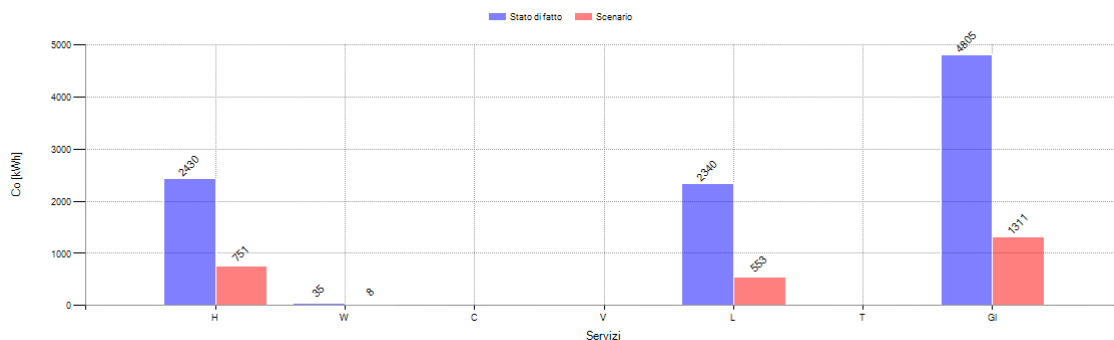
## **Consumi di combustibile ed energia elettrica**

### **Metano**



Servizio	Co <sub>in</sub> [ Sm³]	Co <sub>fin</sub> [ Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3624	1094	-69,8
Acqua calda sanitaria (W)	307	307	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>3932</b>	<b>1401</b>	<b>-64,4</b>

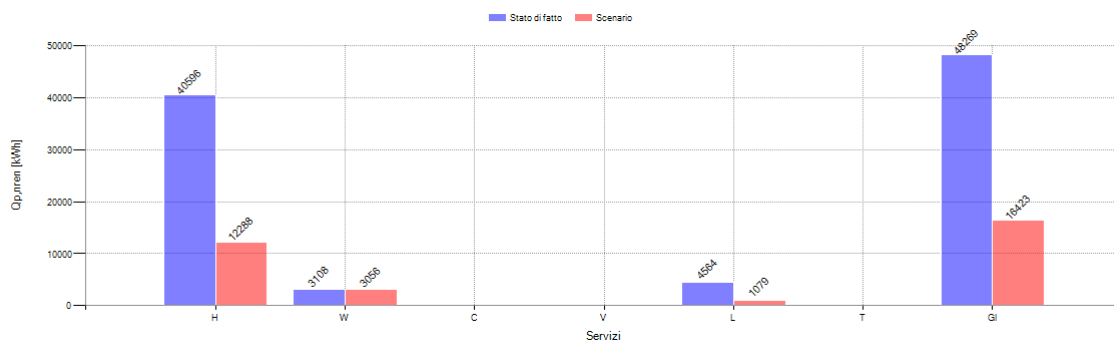
### **Energia elettrica**



Servizio	Co <sub>in</sub> [ kWh]	Co <sub>fin</sub> [ kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2430	751	-69,1
Acqua calda sanitaria (W)	35	8	-77,6
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	2340	553	-76,4
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>4805</b>	<b>1311</b>	<b>-72,7</b>

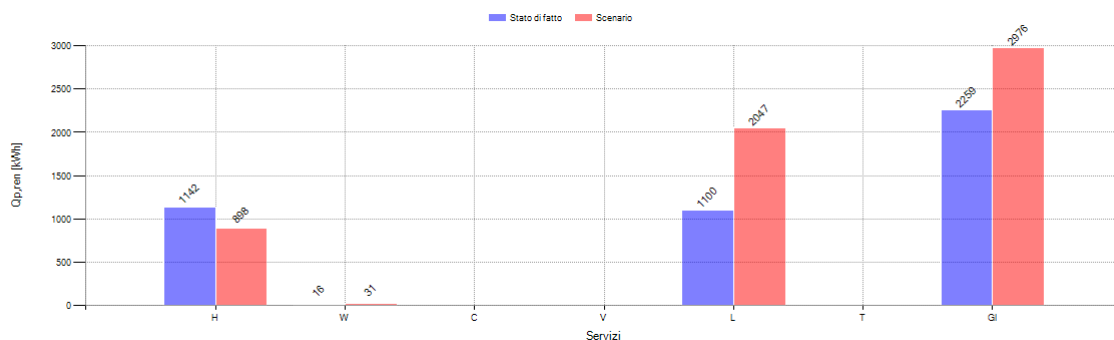
## Consumi di energia primaria

### Non rinnovabile



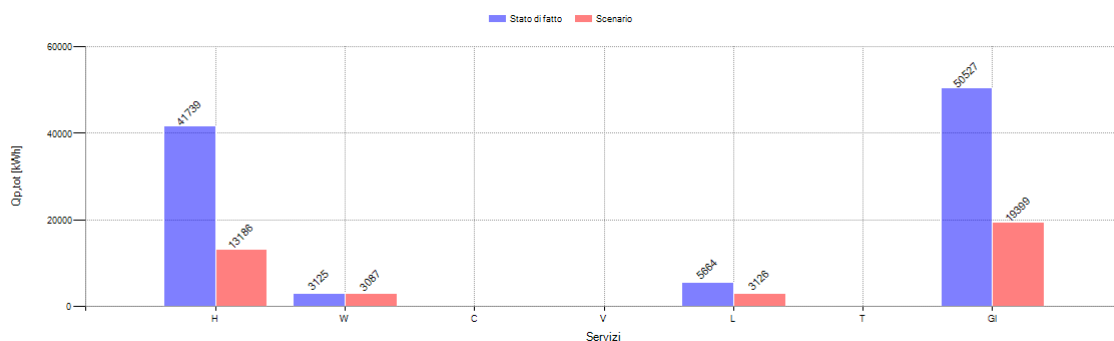
Servizio	Q <sub>p,nren,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,nren,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	40596	12288	-69,7
Acqua calda sanitaria (W)	3108	3056	-1,7
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	1079	-76,4
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>16423</b>	<b>-66,0</b>

### Rinnovabile



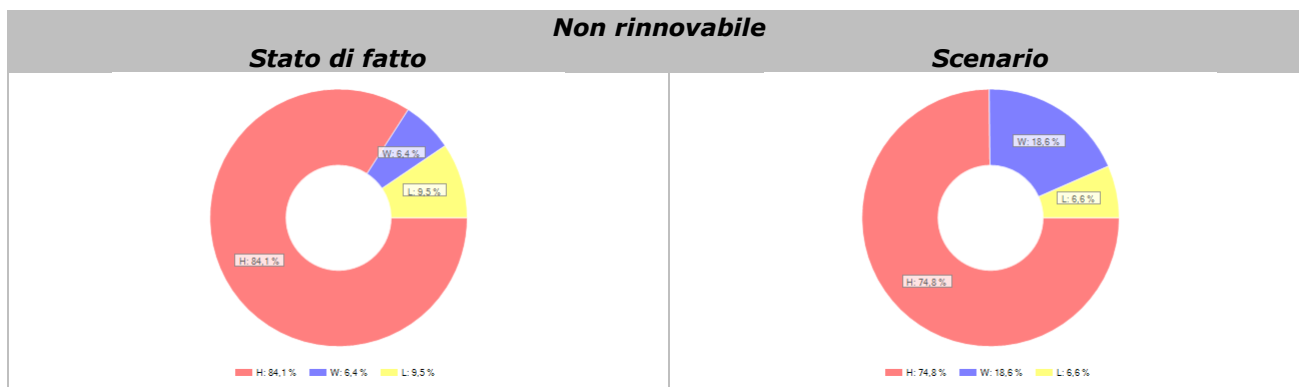
Servizio	Q <sub>p,ren,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,ren,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1142	898	-21,4
Acqua calda sanitaria (W)	16	31	87,5
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	2047	86,1
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>2976</b>	<b>31,8</b>

### Totale

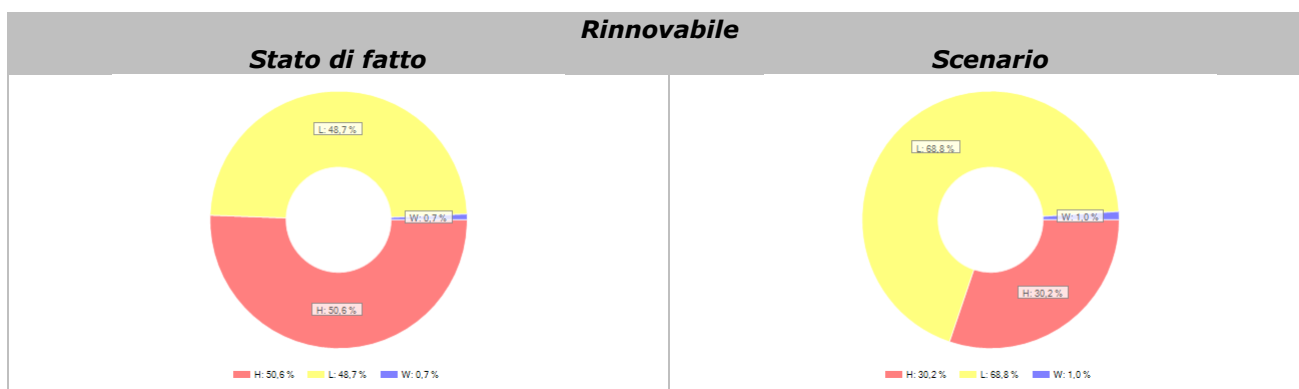


Servizio	Q <sub>p,tot,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,tot,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	41739	13186	-68,4
Acqua calda sanitaria (W)	3125	3087	-1,2
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	3126	-44,8
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>19399</b>	<b>-61,6</b>

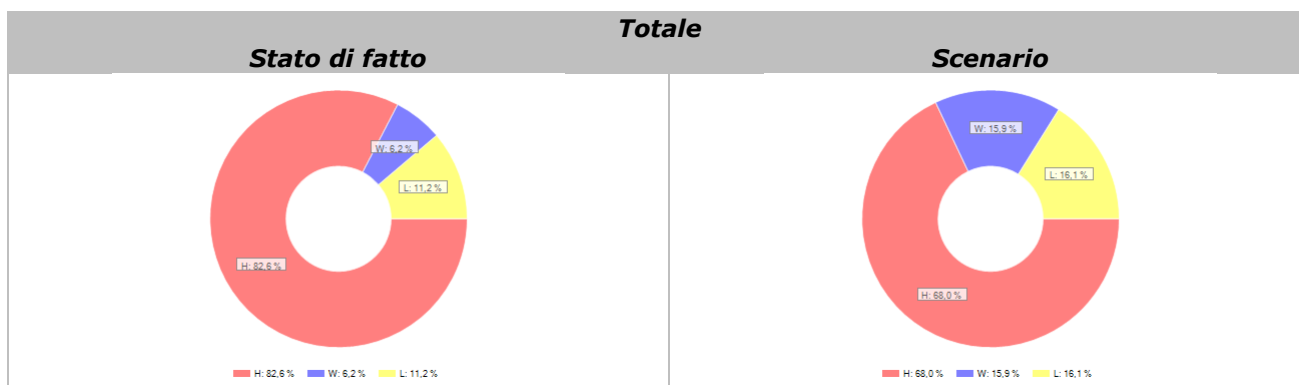
### Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	40596	84,1	12288	74,8
Acqua calda sanitaria (W)	3108	6,4	3056	18,6
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	9,5	1079	6,6
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>16423</b>	<b>100,0</b>



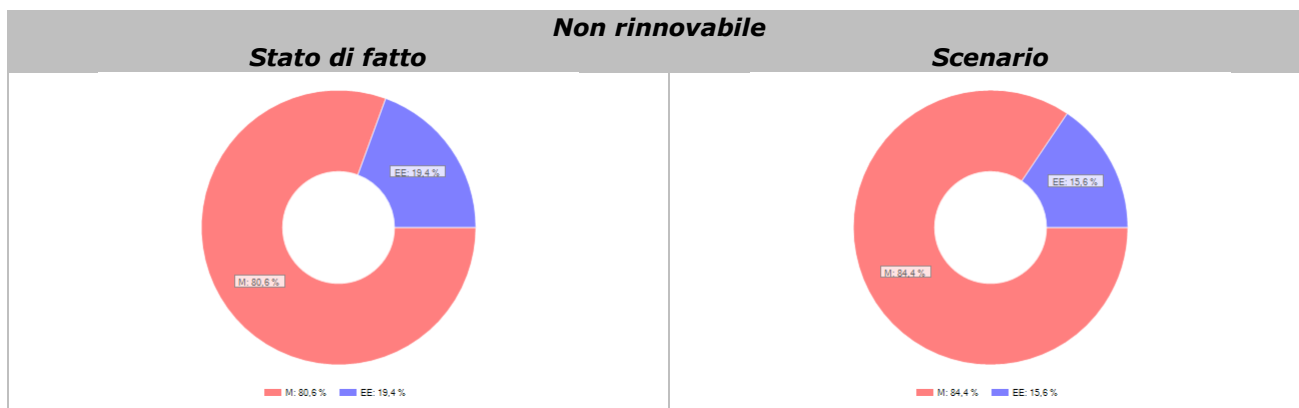
Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	1142	50,6	898	30,2
Acqua calda sanitaria (W)	16	0,7	31	1,0
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	48,7	2047	68,8
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>2976</b>	<b>100,0</b>



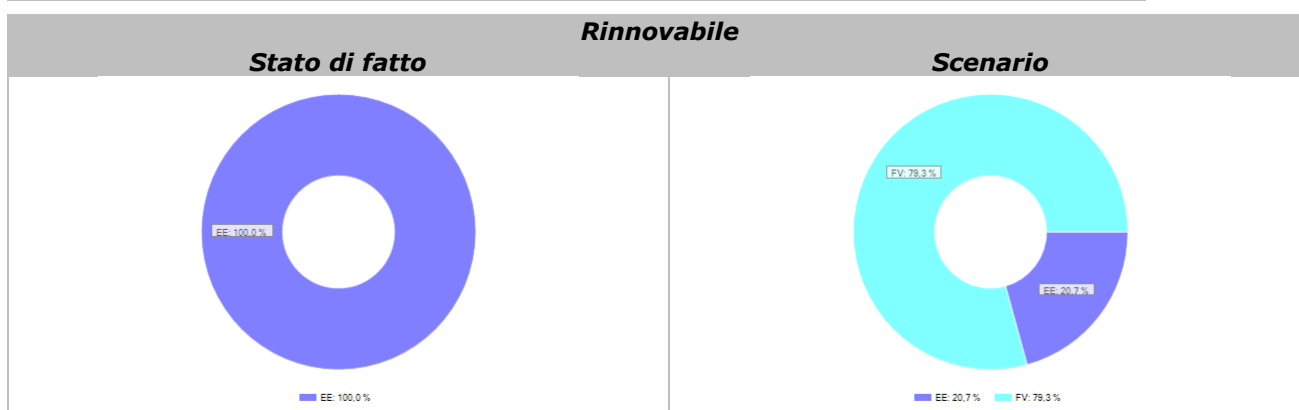
Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	41739	82,6	13186	68,0
Acqua calda sanitaria (W)	3125	6,2	3087	15,9
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	11,2	3126	16,1
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>19399</b>	<b>100,0</b>



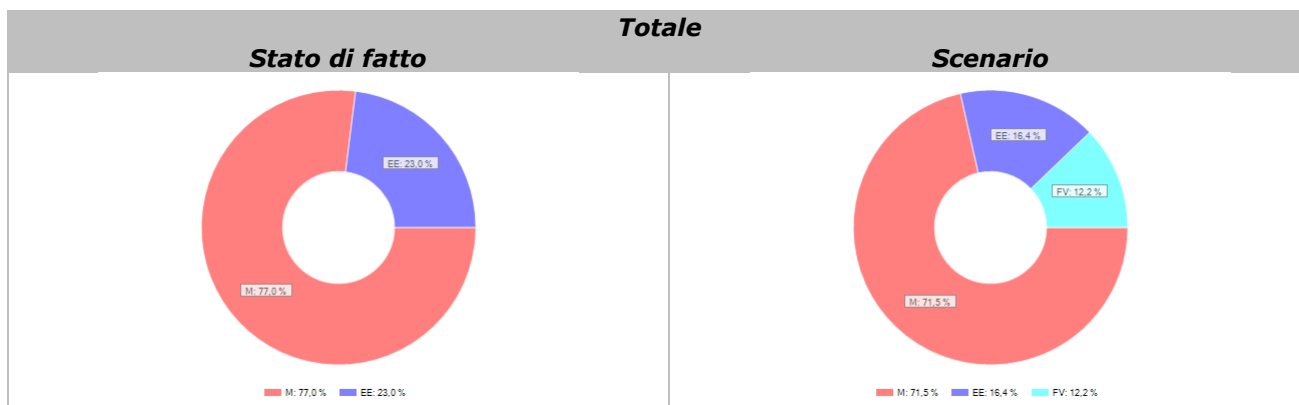
**Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico**



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	80,6	13866	84,4
Energia elettrica (EE)	9370	19,4	2557	15,6
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>16423</b>	<b>100,0</b>

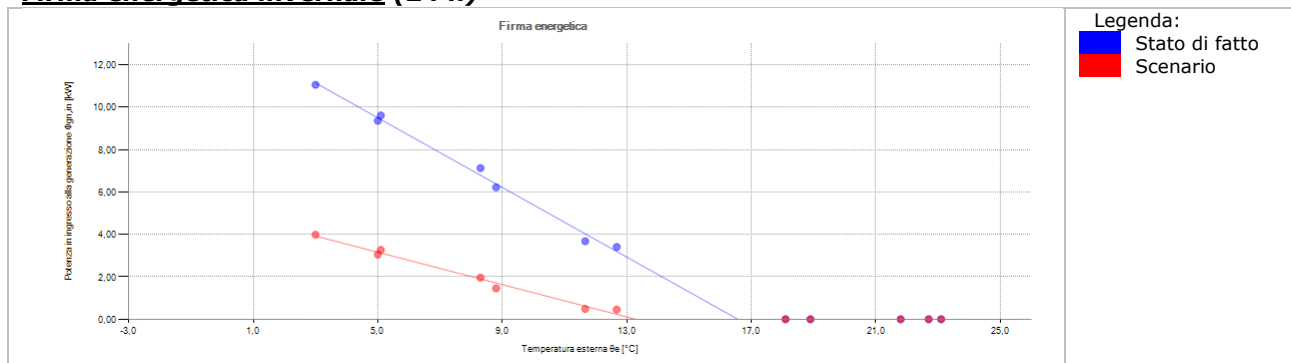


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	2259	100,0	616	20,7
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	2360	79,3
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>2976</b>	<b>100,0</b>



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	77,0	13866	71,5
Energia elettrica (EE)	11629	23,0	3174	16,4
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	2360	12,2
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>19399</b>	<b>100,0</b>

**Firma energetica invernale (24 h)**



Mese	$\theta_e$ [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]	$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]
gennaio	3,0	31	8228	11,06	31	2968	3,99
febbraio	5,0	28	6291	9,36	28	2049	3,05
marzo	8,8	31	4629	6,22	31	1083	1,46
aprile	11,7	15	1325	3,68	15	176	0,49
maggio	18,1	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	21,8	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,1	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,7	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	18,9	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,7	17	1391	3,41	17	187	0,46
novembre	8,3	30	5133	7,13	30	1413	1,96
dicembre	5,1	31	7152	9,61	31	2433	3,27
TOTALE		183	34150	-	183	10309	-

Legenda:

$\theta_e$  Temperatura esterna media  
 $g$  Giorni  
 $Q_{gen,in}$  Fabbisogno in ingresso alla generazione  
 $\Phi_{gen,in}$  Potenza in ingresso alla generazione

## 5.2 Coibentazioni

### Dati generali

Numero	2		
Descrizione	Coibentazioni		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\CIM Edificio comunità_La Casetta\Interventi Migliorativi\0474_CIM_Rev01_Coibentazioni.E0001		
Costo stimato	C	46750,00	€
Risparmio economico conseguibile	$\Delta S_{ql}$	1803,89	€/anno
Tempo di ritorno semplice	$t_r$	25,9	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	118,94	kWh <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> anno
Classe energetica raggiungibile	C		

### Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Coibentazioni	46750,00

## 5.2.1 Coibentazioni

### **Dati generali**

Intervento	1		
Descrizione	Coibentazioni		
Costo stimato	C	46750,00	€

### **Caratteristiche intervento**

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120), o isolante equivalente secondo disponibilità, con obiettivo trasmittanza mura finale circa 0,22 W/m<sup>2</sup>K.  
Superficie interessata circa 310,00 m<sup>2</sup>.  
Isolamento del sottotetto con lana di roccia o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale <0,20 W/m<sup>2</sup>K.  
Superficie interessata circa 110,00 m<sup>2</sup>.

## 5.2.2 Prestazioni raggiungibili

Si riportano di seguito le prestazioni raggiungibili, a seguito delle opere di risparmio energetico, per lo scenario considerato. I risultati vengono forniti sia in forma numerica sia in forma grafica, attraverso diagrammi a torta ed istogrammi, oltre che mediante le firme energetiche invernale ed estiva.

### 5.2.2.1 Edificio

#### Consumi (Co)

Servizio	Metano [ Sm <sup>3</sup> ]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	3624	1661	-54,2
Acqua calda sanitaria (W)	307	307	0,0
<b>Globale</b>	<b>3932</b>	<b>1969</b>	<b>-49,9</b>

Servizio	Energia elettrica [ kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2430	1653	-32,0
Acqua calda sanitaria (W)	35	35	0,0
Illuminazione (L)	2340	2340	0,0
<b>Globale</b>	<b>4805</b>	<b>4028</b>	<b>-16,2</b>

#### Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3579,42	1775,47	50,4
Acqua calda sanitaria (W)	260,69	260,75	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	585,11	585,11	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale</b>	<b>4425,21</b>	<b>2621,33</b>	<b>40,8</b>

#### Valutazione economica preliminare

<b>Costo stimato (C) [€]</b>	<b>46750,00</b>
<b>Risparmio economico conseguibile (ΔS<sub>q1</sub>) [€/anno]</b>	<b>1803,89</b>
<b>Tempo di ritorno semplice (t<sub>r</sub>) [anni]</b>	<b>25,9</b>

### **Rendimenti ( $\eta$ ) [%]**

<b>Riscaldamento idronico (<math>H_{idr}</math>)</b>			
<b>Sottosistema</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Scenario</b>	<b><math>\Delta</math> [%]</b>
Emissione ( $\eta_{em}$ )	92,0	93,0	1,1
Regolazione ( $\eta_{reg}$ )	81,8	71,0	-13,1
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	97,0	97,0	0,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	99,8	99,7	-0,1
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	97,3	97,0	-0,3
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	90,0	89,3	-0,7
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	89,4	88,6	-0,9
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>78,1</b>	<b>64,8</b>	<b>-17,0</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>75,9</b>	<b>62,3</b>	<b>-17,9</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>95,8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>			
<b>Sottosistema</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Scenario</b>	<b><math>\Delta</math> [%]</b>
Erogazione ( $\eta_{er}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	92,6	92,6	0,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	100,0	100,0	0,0
Ricircolo ( $\eta_{ric}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	100,8	100,7	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	93,9	93,9	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	93,4	93,4	0,0
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>86,9</b>	<b>86,9</b>	<b>0,0</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>86,5</b>	<b>86,4</b>	<b>0,0</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>56,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Indici di prestazione termica del fabbricato ( $EP_{nd}$ ) [ $kWh_t/m^2$ ]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	180,07	72,38	-59,8	60,92
Raffrescamento (C)	29,70	50,08	68,6	40,61

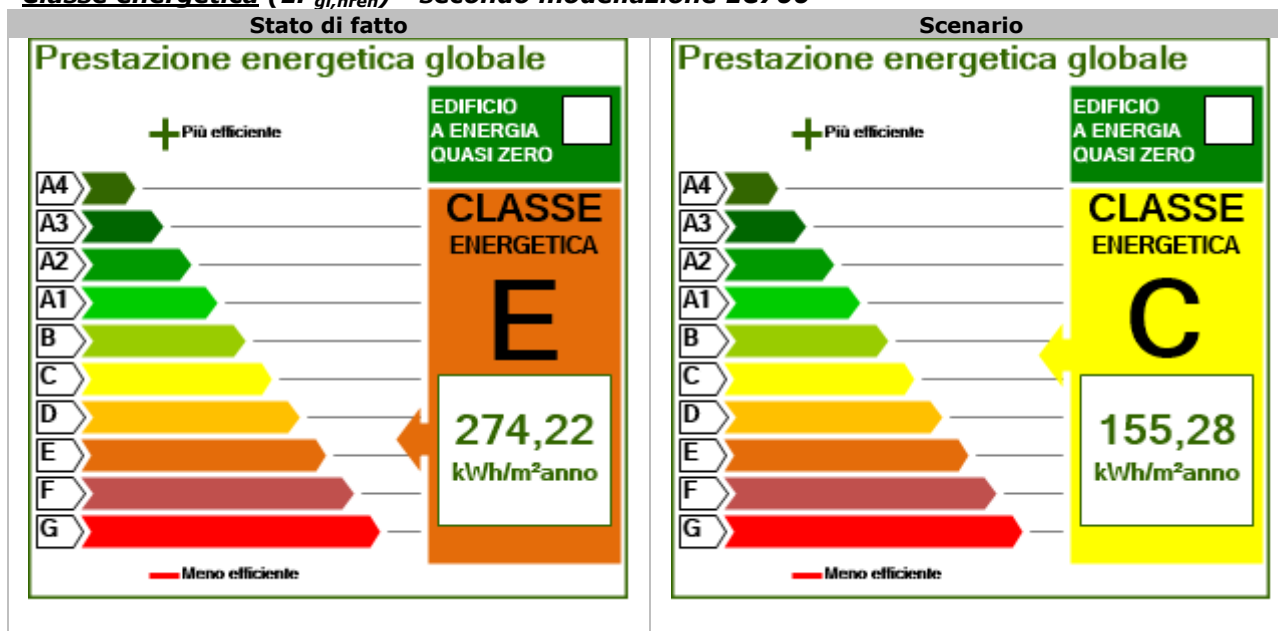
### Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [ $kWh_p/m^2$ ]

Non rinnovabile ( $EP_{nren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	230,64	111,69	-51,6
Acqua calda sanitaria (W)	17,66	17,66	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	25,93	25,93	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>274,22</b>	<b>155,28</b>	<b>-43,4</b>

Rinnovabile ( $EP_{ren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	6,49	4,41	-32,0
Acqua calda sanitaria (W)	0,09	0,09	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	6,25	6,25	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>12,83</b>	<b>10,75</b>	<b>-16,2</b>

Totale ( $EP_{tot}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	237,12	116,10	-51,0
Acqua calda sanitaria (W)	17,75	17,76	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	32,18	32,18	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>287,05</b>	<b>166,04</b>	<b>-42,2</b>
<b>Valore limite (<math>EP_{gl,tot,lim}</math>)</b>	<b>122,86</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Classe energetica ( $EP_{gl,nren}$ ) - secondo modellazione EC700



### **Quota rinnovabile (QR) [%]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	2,7	3,8	40,2	-
<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>50</b>
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (H + W + C)</b>	<b>2,6</b>	<b>3,4</b>	<b>31,0</b>	<b>20 / 35 / 50</b>
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (GI)</b>	<b>4,5</b>	<b>6,5</b>	<b>44,7</b>	<b>-</b>

Nota: il DLgs 28/11 (allegato 3, comma 1) prevede, per la verifica di copertura globale (riscaldamento, raffrescamento ed ACS), tre differenti fasi di vigenza, corrispondenti a valori minimi via via più stringenti:

- 1° fase (31.05.12 - 31.12.13);
- 2° fase (01.01.14 - 31.12.16);
- 3° fase (dal 01.01.17).

### **Emissioni (Em<sub>CO2</sub>) [kg]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	8289,40	4047,65	-51,2
Acqua calda sanitaria (W)	624,09	624,24	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1076,60	1076,60	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>9990,09</b>	<b>5748,50</b>	<b>-42,5</b>

#### Legenda:

Co	Consumo
Em	Emissioni
EP <sub>nd</sub>	Indice di prestazione termica
EP <sub>nren</sub>	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP <sub>ren</sub>	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP <sub>tot</sub>	Indice di prestazione energetica totale
$\eta_{ut}$	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{p,tot}$	Rendimento rispetto all'energia primaria totale
QR	Quota rinnovabile
S	Spesa

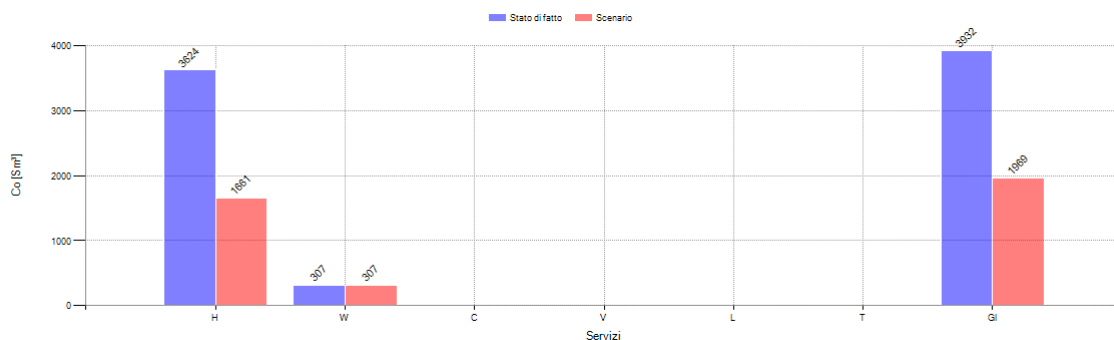
### **Grafici**

Si descrivono di seguito, attraverso istogrammi, i consumi di combustibile, energia elettrica ed energia primaria a monte ed a valle degli interventi. Si evidenzia inoltre, attraverso diagrammi a torta, come si modifica la composizione dell'energia primaria (per servizio o per vettore energetico) a seguito dell'esecuzione degli interventi. Si rappresentano infine le firme energetiche invernali ed estive dell'edificio, riferite, rispettivamente, allo stato di fatto ed allo scenario. La firma energetica esprime la correlazione tra la temperatura esterna ( $\theta_e$ ), riportata sull'asse delle ascisse, ed il fabbisogno di potenza in ingresso alla generazione ( $\Phi_{gen,in}$ ), riportato sull'asse delle ordinate. Tale correlazione, rappresentata attraverso una nuvola di punti ed una retta interpolante, costituisce un significativo strumento di visualizzazione ed interpretazione della prestazione energetica dell'edificio.



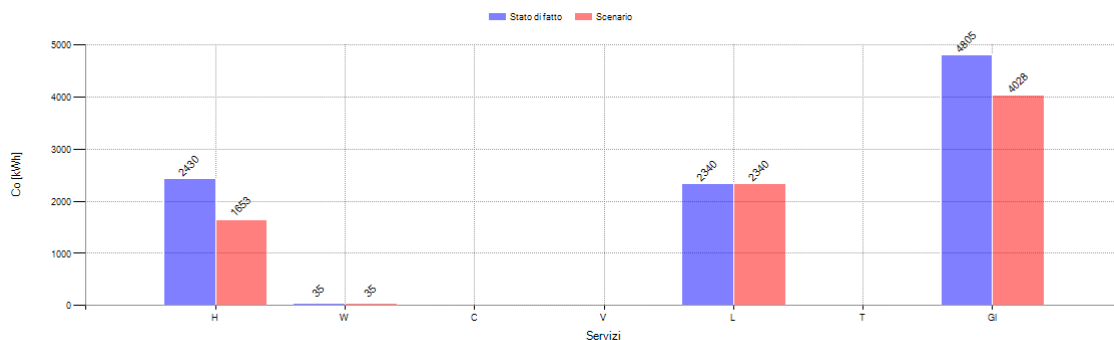
## **Consumi di combustibile ed energia elettrica**

### **Metano**



Servizio	Co <sub>in</sub> [ Sm³]	Co <sub>fin</sub> [ Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3624	1661	-54,2
Acqua calda sanitaria (W)	307	307	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>3932</b>	<b>1969</b>	<b>-49,9</b>

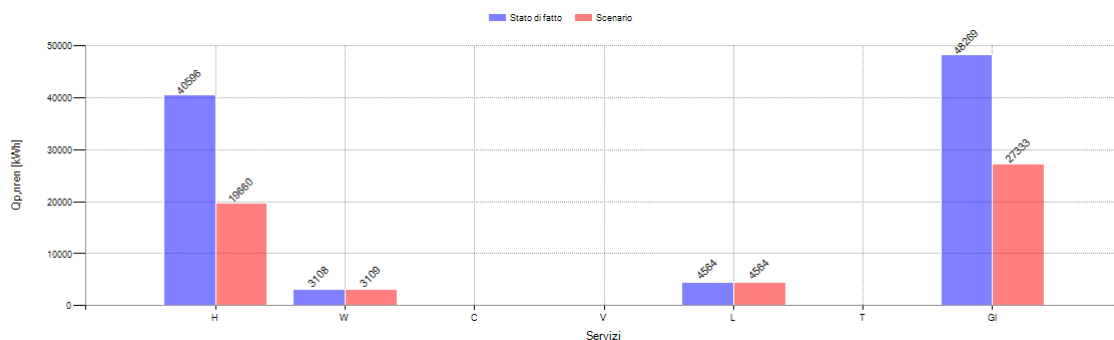
### **Energia elettrica**



Servizio	Co <sub>in</sub> [ kWh]	Co <sub>fin</sub> [ kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2430	1653	-32,0
Acqua calda sanitaria (W)	35	35	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	2340	2340	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>4805</b>	<b>4028</b>	<b>-16,2</b>

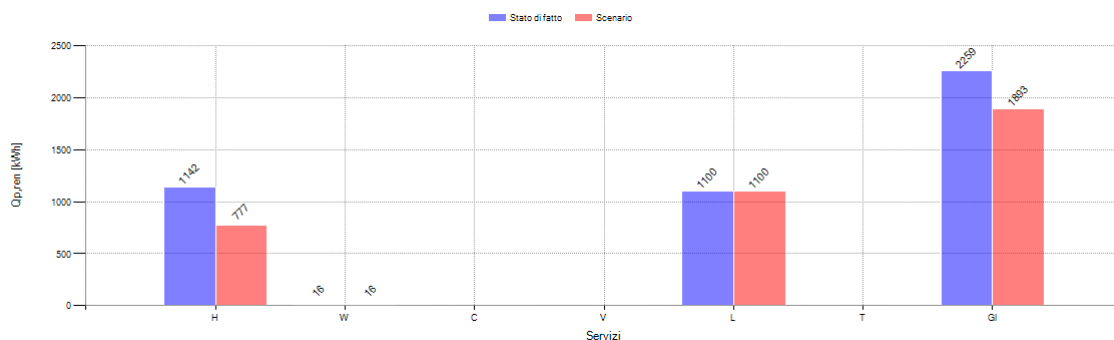
## Consumi di energia primaria

### Non rinnovabile



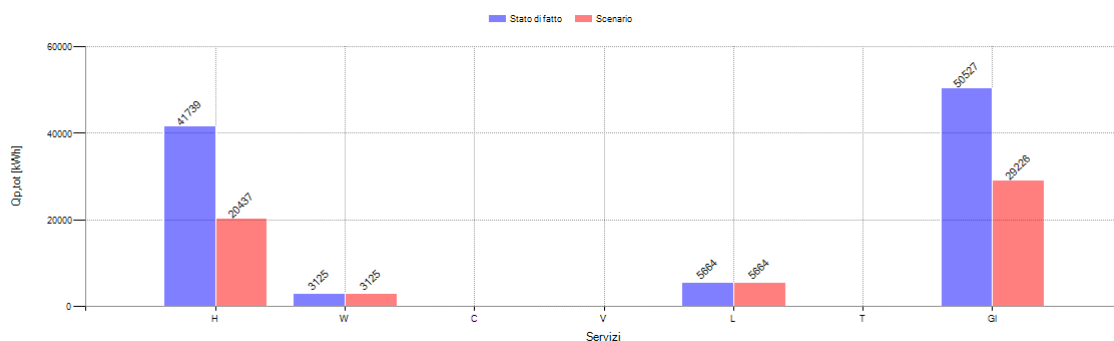
Servizio	Q <sub>p,nren,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,nren,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	40596	19660	-51,6
Acqua calda sanitaria (W)	3108	3109	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	4564	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>27333</b>	<b>-43,4</b>

### Rinnovabile



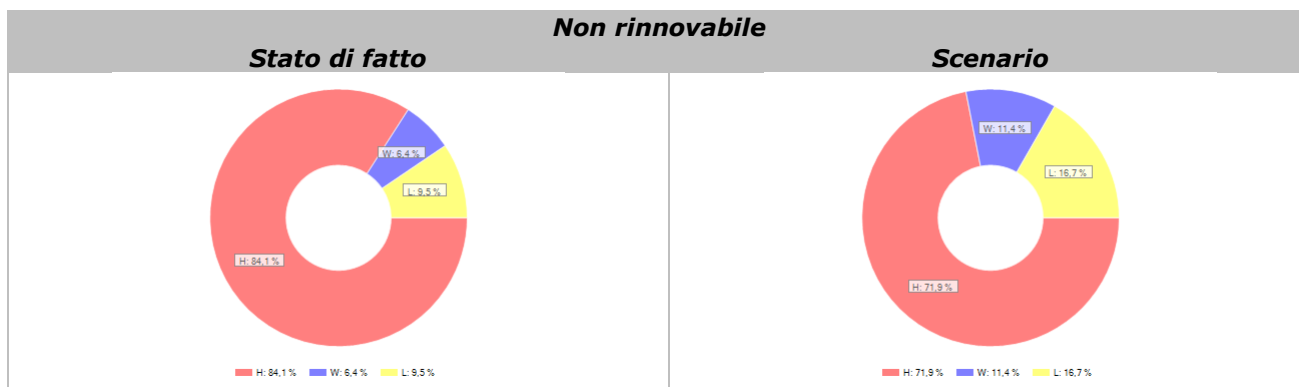
Servizio	Q <sub>p,ren,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,ren,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1142	777	-32,0
Acqua calda sanitaria (W)	16	16	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	1100	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>1893</b>	<b>-16,2</b>

### Totale

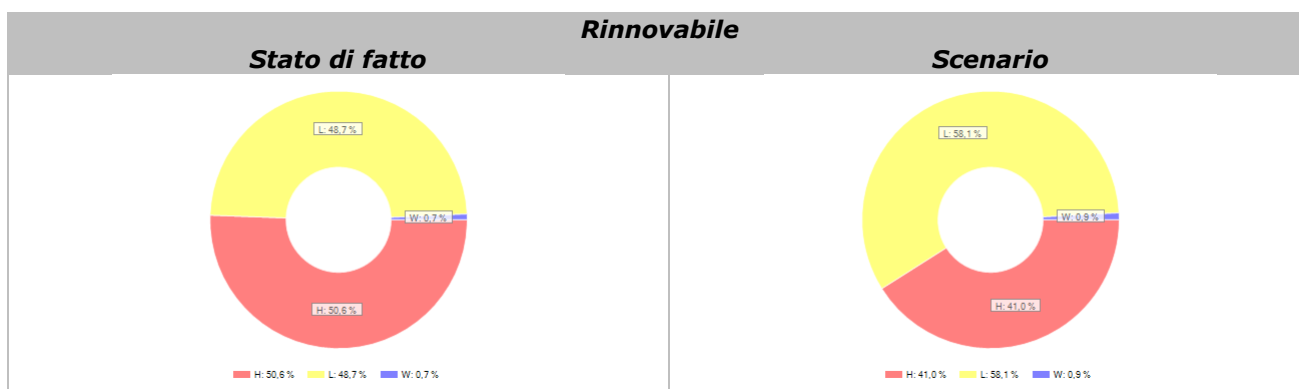


Servizio	Q <sub>p,tot,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,tot,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	41739	20437	-51,0
Acqua calda sanitaria (W)	3125	3125	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	5664	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>29226</b>	<b>-42,2</b>

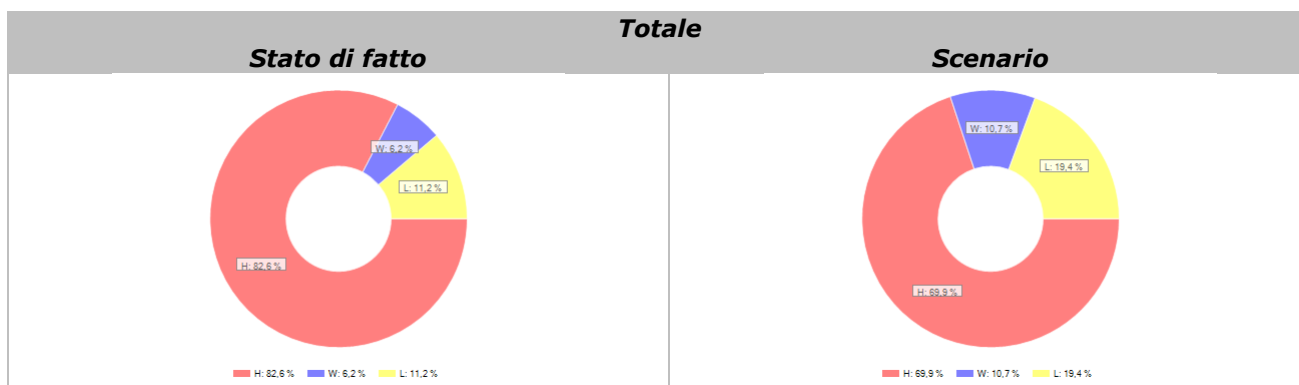
### Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	40596	84,1	19660	71,9
Acqua calda sanitaria (W)	3108	6,4	3109	11,4
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	9,5	4564	16,7
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>27333</b>	<b>100,0</b>

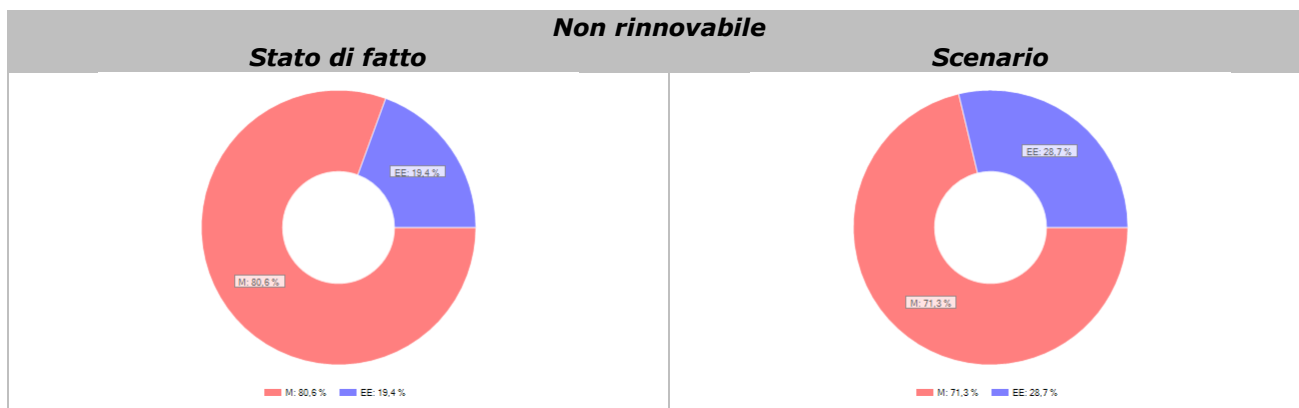


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	1142	50,6	777	41,0
Acqua calda sanitaria (W)	16	0,7	16	0,9
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	48,7	1100	58,1
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>1893</b>	<b>100,0</b>

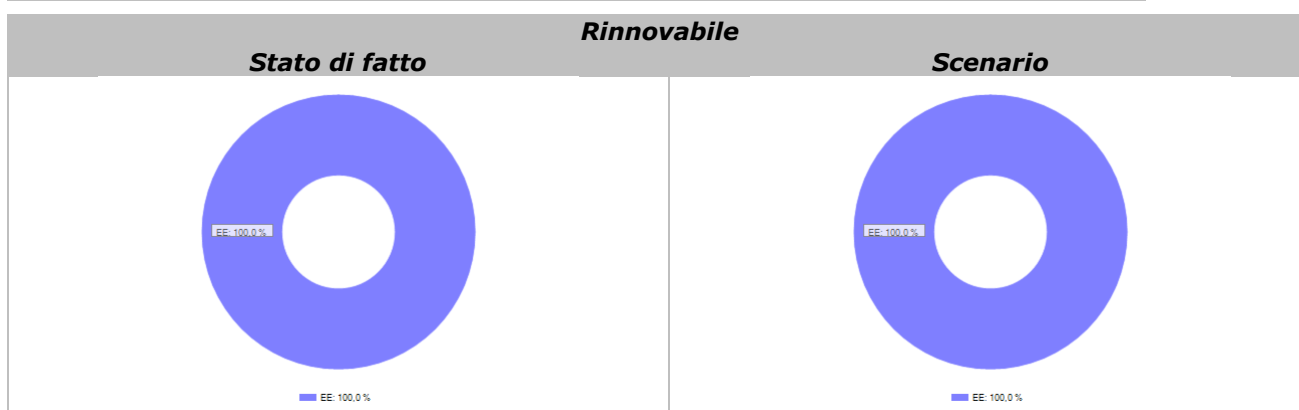


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	41739	82,6	20437	69,9
Acqua calda sanitaria (W)	3125	6,2	3125	10,7
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	11,2	5664	19,4
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>29226</b>	<b>100,0</b>

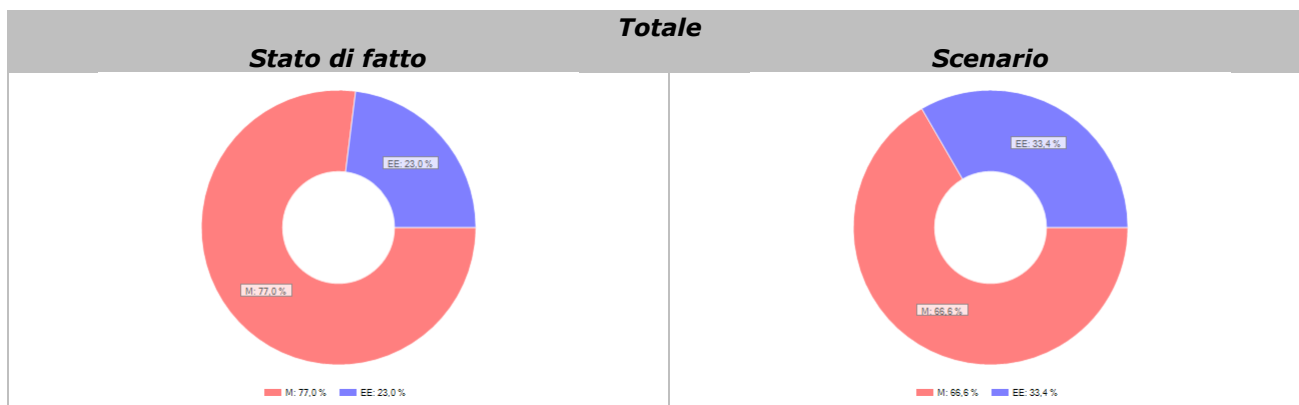
**Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico**



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	80,6	19479	71,3
Energia elettrica (EE)	9370	19,4	7854	28,7
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>27333</b>	<b>100,0</b>

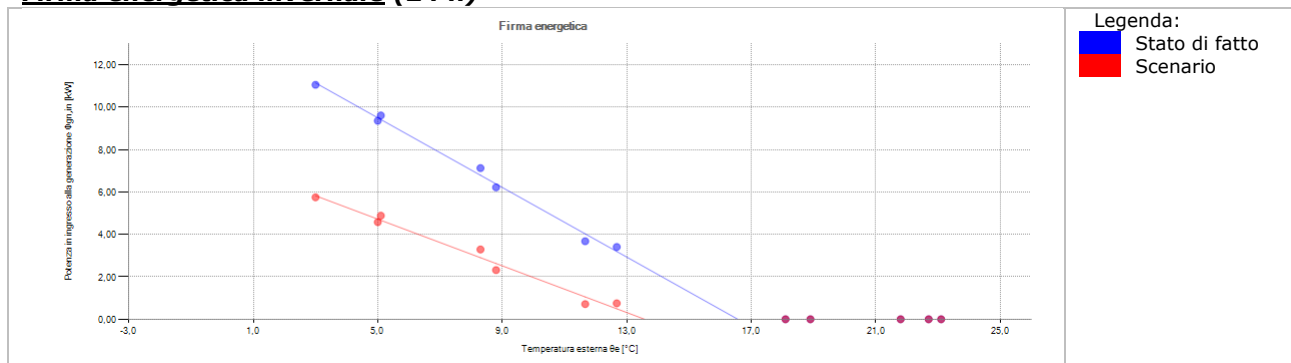


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	2259	100,0	1893	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>1893</b>	<b>100,0</b>



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	77,0	19479	66,6
Energia elettrica (EE)	11629	23,0	9747	33,4
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>29226</b>	<b>100,0</b>

**Firma energetica invernale (24 h)**



Mese	$\theta_e$ [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]	$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]
gennaio	3,0	31	8228	11,06	31	4279	5,75
febbraio	5,0	28	6291	9,36	28	3078	4,58
marzo	8,8	31	4629	6,22	31	1726	2,32
aprile	11,7	15	1325	3,68	15	258	0,72
maggio	18,1	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	21,8	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,1	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,7	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	18,9	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,7	17	1391	3,41	17	307	0,75
novembre	8,3	30	5133	7,13	30	2371	3,29
dicembre	5,1	31	7152	9,61	31	3636	4,89
TOTALE		183	34150	-	183	15655	-

Legenda:

$\theta_e$  Temperatura esterna media  
 $g$  Giorni  
 $Q_{gen,in}$  Fabbisogno in ingresso alla generazione  
 $\Phi_{gen,in}$  Potenza in ingresso alla generazione

## 5.3 Serramenti

### Dati generali

Numero	3		
Descrizione	Serramenti		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\CIM Edificio comunità_La Casetta\Interventi Migliorativi\0474_CIM_Rev01_Serramenti.E0001		
Costo stimato	C	19700,00	€
Risparmio economico conseguibile	$\Delta S_{ql}$	182,29	€/anno
Tempo di ritorno semplice	$t_r$	108,1	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	9,39	kWh <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> anno
Classe energetica raggiungibile	E		

### Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Serramenti	19700,00

### 5.3.1 Serramenti

#### **Dati generali**

Intervento	1		
Descrizione	Serramenti		
Costo stimato	C	19700,00	€

#### **Caratteristiche intervento**

Sostituzione serramenti esistenti con nuovi aventi trasmittanza  $U_w \leq 1.2 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Superficie interessata 45,00 m<sup>2</sup>.

### 5.3.2 Prestazioni raggiungibili

Si riportano di seguito le prestazioni raggiungibili, a seguito delle opere di risparmio energetico, per lo scenario considerato. I risultati vengono forniti sia in forma numerica sia in forma grafica, attraverso diagrammi a torta ed istogrammi, oltre che mediante le firme energetiche invernale ed estiva.

#### 5.3.2.1 Edificio

##### Consumi (Co)

Servizio	Metano [ Sm <sup>3</sup> ]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	3624	3558	-1,8
Acqua calda sanitaria (W)	307	307	0,0
<b>Globale</b>	<b>3932</b>	<b>3865</b>	<b>-1,7</b>

Servizio	Energia elettrica [ kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2430	1918	-21,1
Acqua calda sanitaria (W)	35	35	0,0
Illuminazione (L)	2340	2340	0,0
<b>Globale</b>	<b>4805</b>	<b>4293</b>	<b>-10,7</b>

##### Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3579,42	3397,07	5,1
Acqua calda sanitaria (W)	260,69	260,75	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	585,11	585,11	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale</b>	<b>4425,21</b>	<b>4242,93</b>	<b>4,1</b>

##### Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	19700,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS <sub>q1</sub> ) [€/anno]	182,29
Tempo di ritorno semplice (t <sub>r</sub> ) [anni]	108,1



### **Rendimenti ( $\eta$ ) [%]**

<b>Riscaldamento idronico (<math>H_{idr}</math>)</b>			
<b>Sottosistema</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Scenario</b>	<b><math>\Delta</math> [%]</b>
Emissione ( $\eta_{em}$ )	92,0	92,0	0,0
Regolazione ( $\eta_{reg}$ )	81,8	84,6	3,4
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	97,0	97,0	0,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	99,8	99,8	0,0
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	97,3	97,5	0,2
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	90,0	90,2	0,2
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	89,4	89,5	0,2
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>78,1</b>	<b>82,8</b>	<b>6,1</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>75,9</b>	<b>80,9</b>	<b>6,6</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>95,8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>			
<b>Sottosistema</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Scenario</b>	<b><math>\Delta</math> [%]</b>
Erogazione ( $\eta_{er}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	92,6	92,6	0,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	100,0	100,0	0,0
Ricircolo ( $\eta_{ric}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	100,8	100,7	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	93,9	93,9	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	93,4	93,4	0,0
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>86,9</b>	<b>86,9</b>	<b>0,0</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>86,5</b>	<b>86,4</b>	<b>0,0</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>56,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Indici di prestazione termica del fabbricato ( $EP_{nd}$ ) [ $kWh_t/m^2$ ]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	180,07	183,22	1,7	60,92
Raffrescamento (C)	29,70	12,71	-57,2	40,61

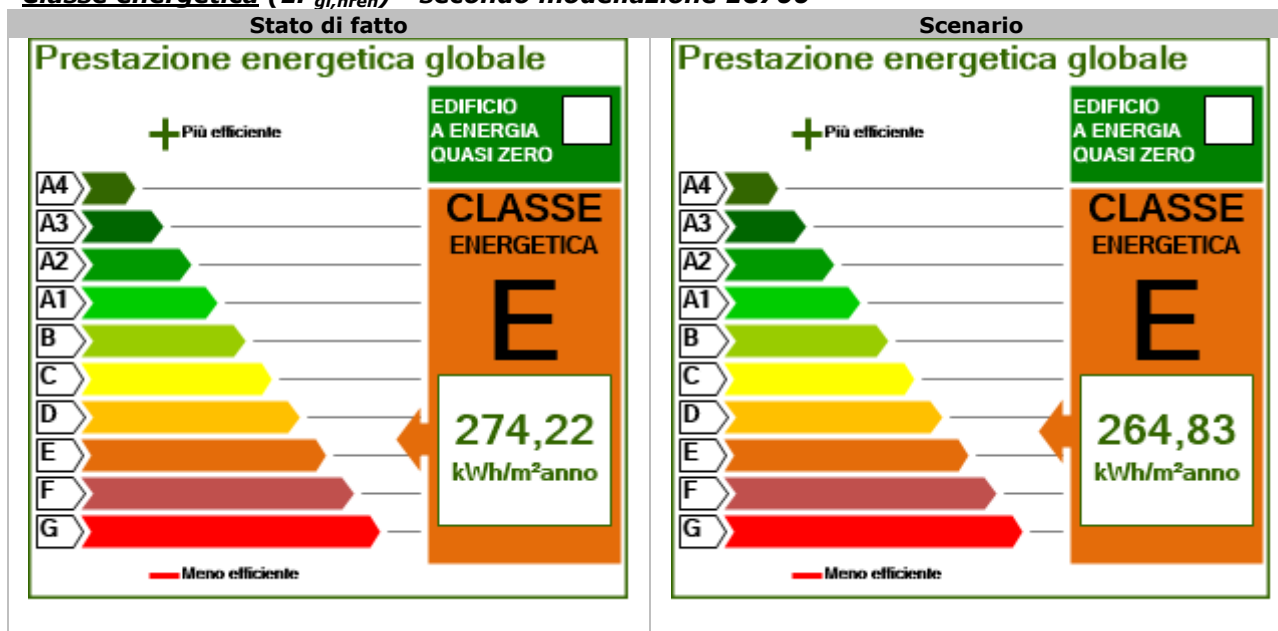
### Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [ $kWh_p/m^2$ ]

Non rinnovabile ( $EP_{nren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	230,64	221,24	-4,1
Acqua calda sanitaria (W)	17,66	17,66	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	25,93	25,93	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>274,22</b>	<b>264,83</b>	<b>-3,4</b>

Rinnovabile ( $EP_{ren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	6,49	5,12	-21,1
Acqua calda sanitaria (W)	0,09	0,09	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	6,25	6,25	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>12,83</b>	<b>11,46</b>	<b>-10,7</b>

Totale ( $EP_{tot}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	237,12	226,36	-4,5
Acqua calda sanitaria (W)	17,75	17,76	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	32,18	32,18	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>287,05</b>	<b>276,29</b>	<b>-3,7</b>
<b>Valore limite (<math>EP_{gl,tot,lim}</math>)</b>	<b>122,86</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Classe energetica ( $EP_{gl,nren}$ ) - secondo modellazione EC700



### **Quota rinnovabile (QR) [%]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	2,7	2,3	-18,3	-
<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>50</b>
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (H + W + C)</b>	<b>2,6</b>	<b>2,1</b>	<b>-15,5</b>	<b>20 / 35 / 50</b>
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (GI)</b>	<b>4,5</b>	<b>4,1</b>	<b>-6,7</b>	<b>-</b>

Nota: il DLgs 28/11 (allegato 3, comma 1) prevede, per la verifica di copertura globale (riscaldamento, raffrescamento ed ACS), tre differenti fasi di vigenza, corrispondenti a valori minimi via via più stringenti:

- 1° fase (31.05.12 - 31.12.13);
- 2° fase (01.01.14 - 31.12.16);
- 3° fase (dal 01.01.17).

### **Emissioni (Em<sub>CO2</sub>) [kg]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	8289,40	7922,78	-4,4
Acqua calda sanitaria (W)	624,09	624,24	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1076,60	1076,60	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>9990,09</b>	<b>9623,63</b>	<b>-3,7</b>

#### Legenda:

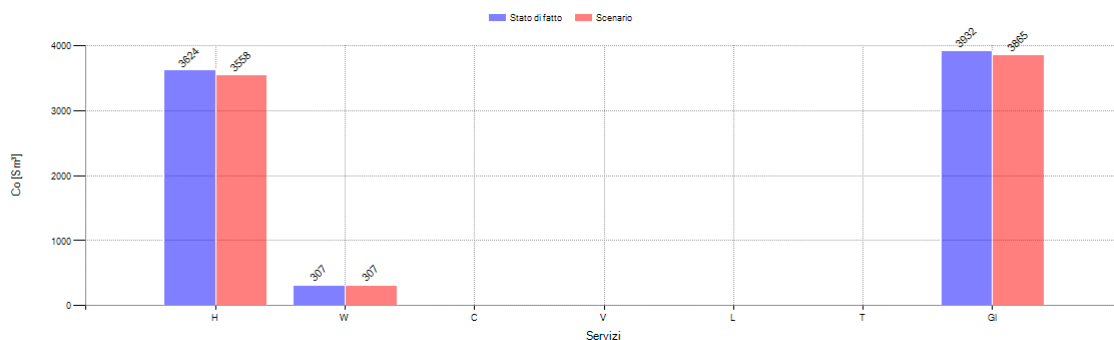
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP <sub>nd</sub>	Indice di prestazione termica
EP <sub>nren</sub>	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP <sub>ren</sub>	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP <sub>tot</sub>	Indice di prestazione energetica totale
$\eta_{ut}$	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{p,tot}$	Rendimento rispetto all'energia primaria totale
QR	Quota rinnovabile
S	Spesa

### **Grafici**

Si descrivono di seguito, attraverso istogrammi, i consumi di combustibile, energia elettrica ed energia primaria a monte ed a valle degli interventi. Si evidenzia inoltre, attraverso diagrammi a torta, come si modifica la composizione dell'energia primaria (per servizio o per vettore energetico) a seguito dell'esecuzione degli interventi. Si rappresentano infine le firme energetiche invernali ed estive dell'edificio, riferite, rispettivamente, allo stato di fatto ed allo scenario. La firma energetica esprime la correlazione tra la temperatura esterna ( $\theta_e$ ), riportata sull'asse delle ascisse, ed il fabbisogno di potenza in ingresso alla generazione ( $\Phi_{gen,in}$ ), riportato sull'asse delle ordinate. Tale correlazione, rappresentata attraverso una nuvola di punti ed una retta interpolante, costituisce un significativo strumento di visualizzazione ed interpretazione della prestazione energetica dell'edificio.

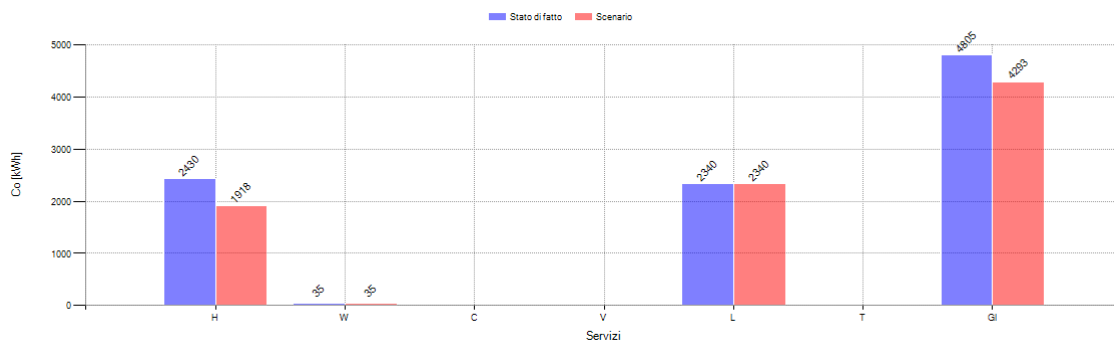
## Consumi di combustibile ed energia elettrica

### Metano



Servizio	Co <sub>in</sub> [ Sm³]	Co <sub>fin</sub> [ Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3624	3558	-1,8
Acqua calda sanitaria (W)	307	307	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>3932</b>	<b>3865</b>	<b>-1,7</b>

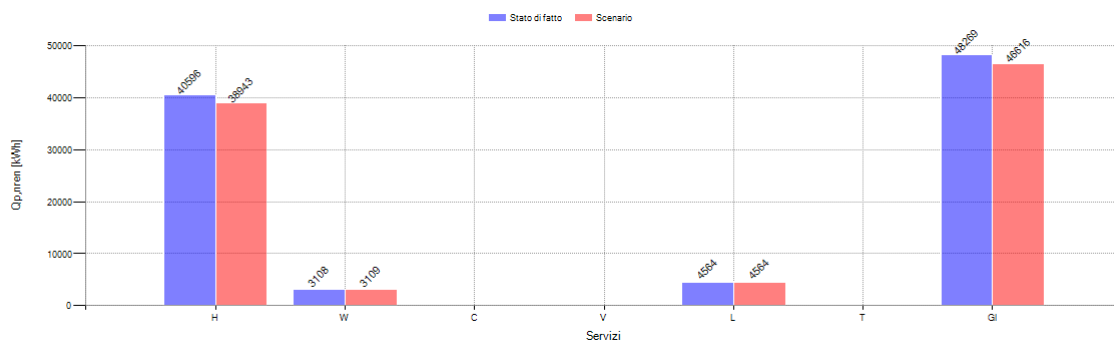
### Energia elettrica



Servizio	Co <sub>in</sub> [ kWh]	Co <sub>fin</sub> [ kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2430	1918	-21,1
Acqua calda sanitaria (W)	35	35	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	2340	2340	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>4805</b>	<b>4293</b>	<b>-10,7</b>

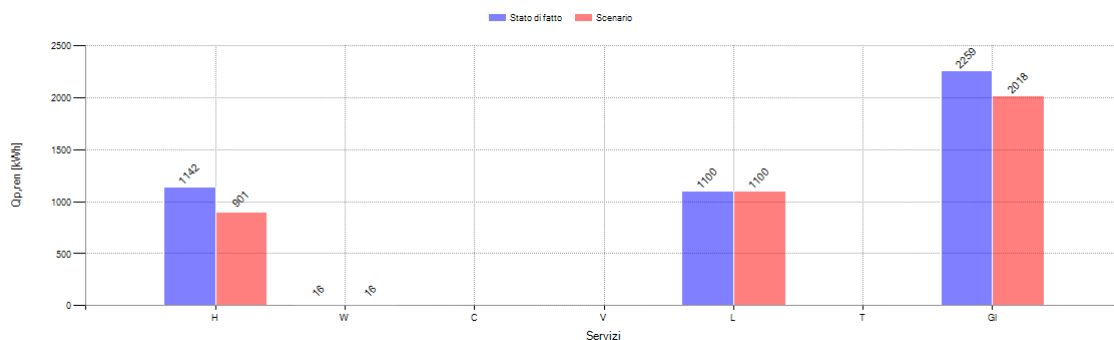
## Consumi di energia primaria

### Non rinnovabile



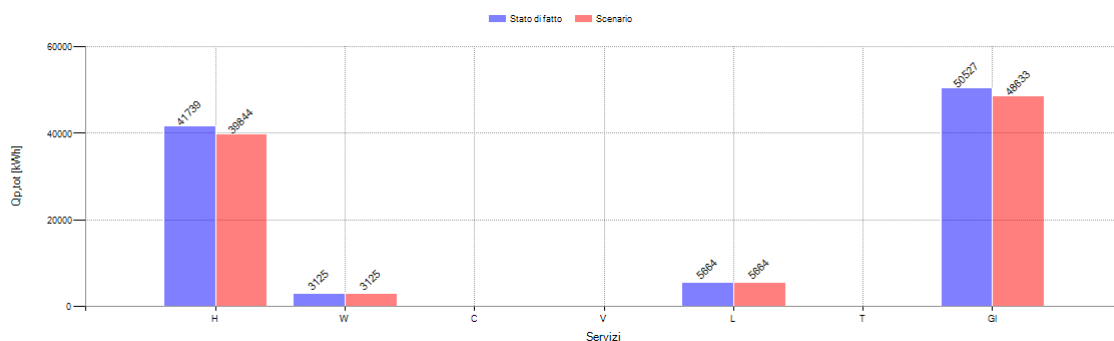
Servizio	Q <sub>p,nren,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,nren,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	40596	38943	-4,1
Acqua calda sanitaria (W)	3108	3109	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	4564	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>46616</b>	<b>-3,4</b>

### Rinnovabile



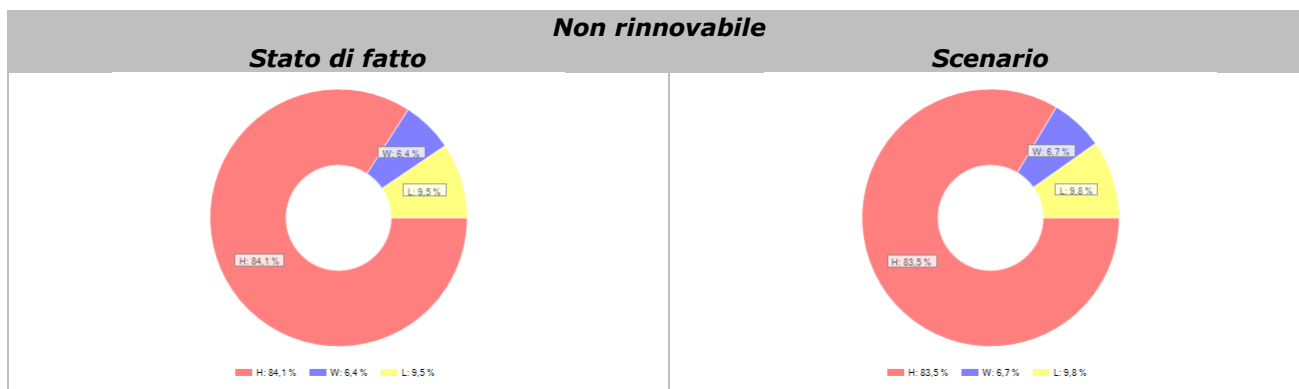
Servizio	Q <sub>p,ren,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,ren,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1142	901	-21,1
Acqua calda sanitaria (W)	16	16	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	1100	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>2018</b>	<b>-10,7</b>

### Totale

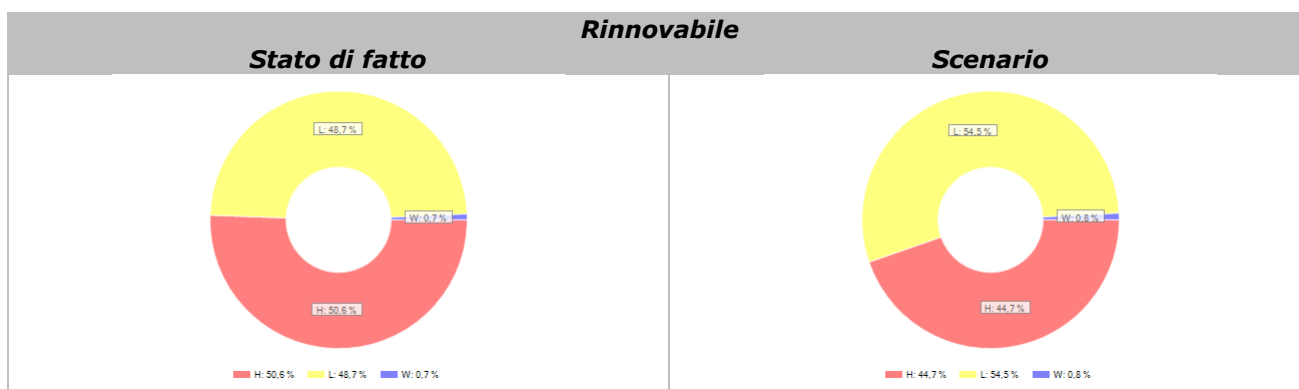


Servizio	Q <sub>p,tot,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,tot,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	41739	39844	-4,5
Acqua calda sanitaria (W)	3125	3125	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	5664	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>48633</b>	<b>-3,7</b>

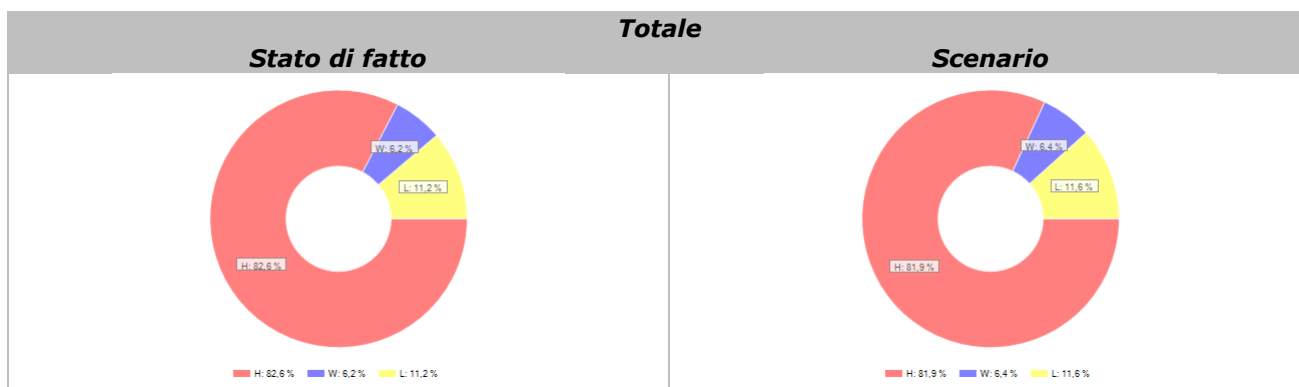
### Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	40596	84,1	38943	83,5
Acqua calda sanitaria (W)	3108	6,4	3109	6,7
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	9,5	4564	9,8
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>46616</b>	<b>100,0</b>

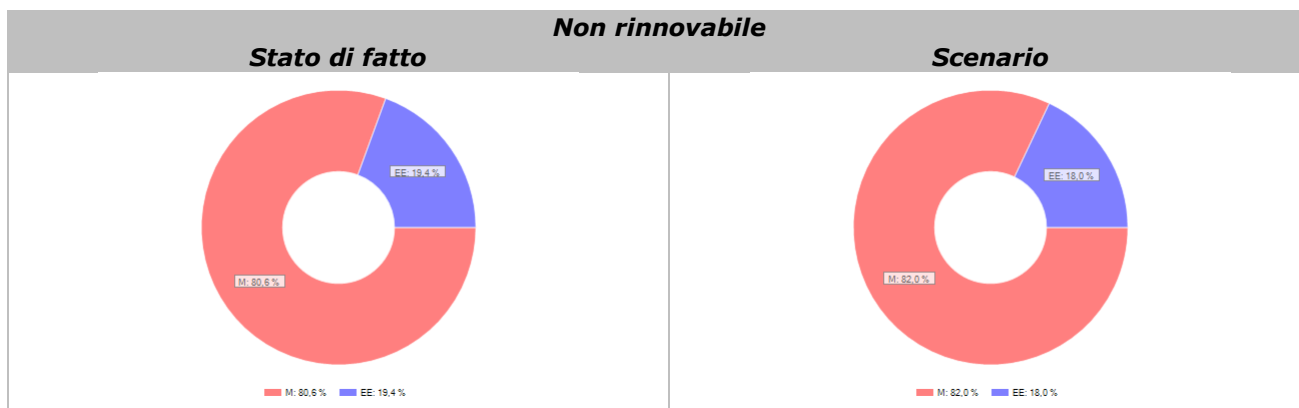


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	1142	50,6	901	44,7
Acqua calda sanitaria (W)	16	0,7	16	0,8
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	48,7	1100	54,5
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>2018</b>	<b>100,0</b>

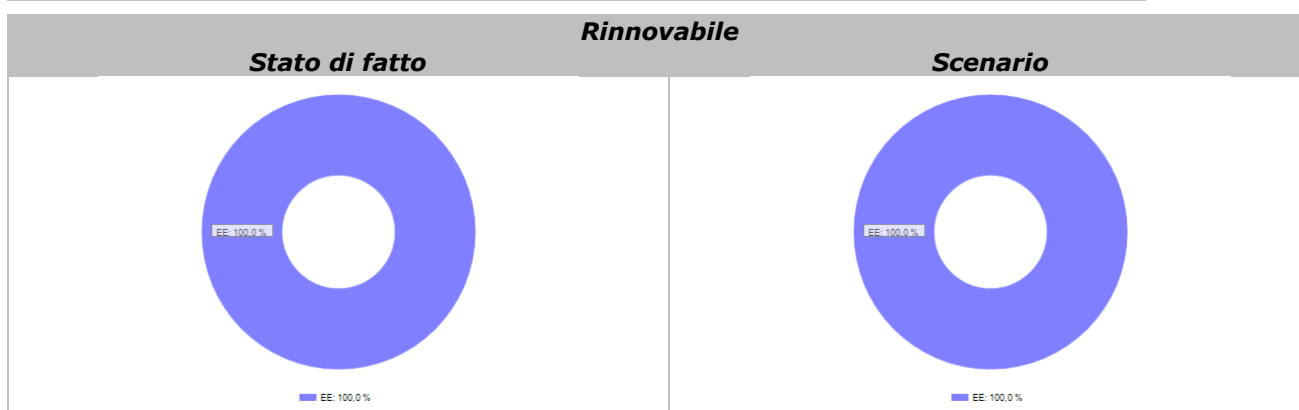


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	41739	82,6	39844	81,9
Acqua calda sanitaria (W)	3125	6,2	3125	6,4
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	11,2	5664	11,6
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>48633</b>	<b>100,0</b>

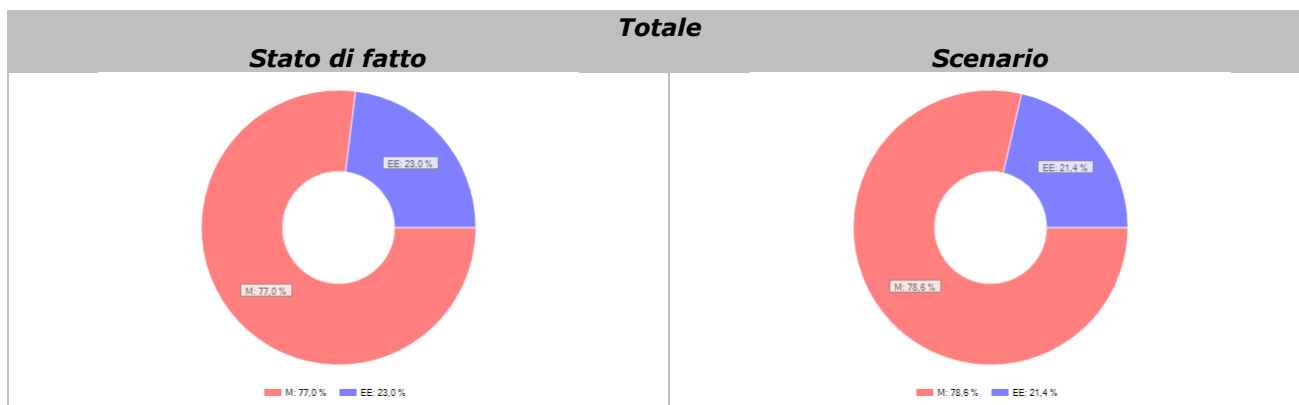
**Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico**



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	80,6	38245	82,0
Energia elettrica (EE)	9370	19,4	8371	18,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>46616</b>	<b>100,0</b>

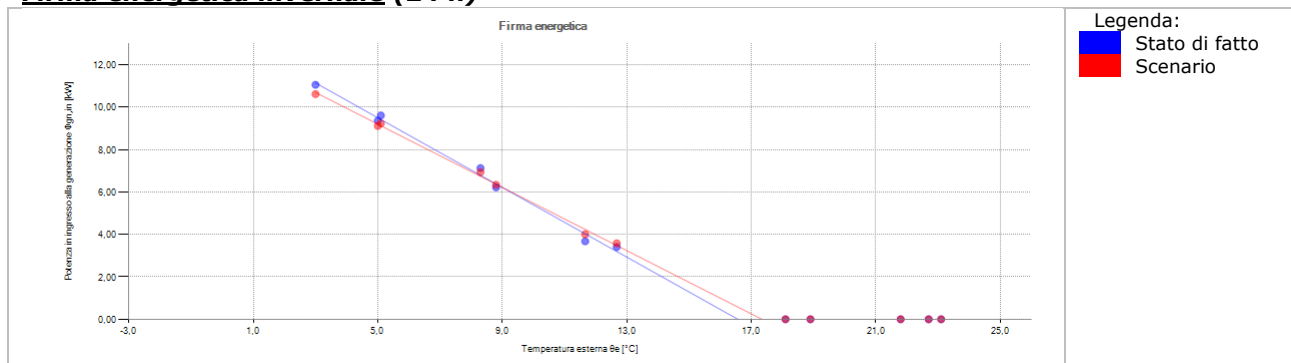


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	2259	100,0	2018	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>2018</b>	<b>100,0</b>



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	77,0	38245	78,6
Energia elettrica (EE)	11629	23,0	10389	21,4
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>48633</b>	<b>100,0</b>

**Firma energetica invernale (24 h)**



Mese	$\theta_e$ [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]	$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]
gennaio	3,0	31	8228	11,06	31	7903	10,62
febbraio	5,0	28	6291	9,36	28	6127	9,12
marzo	8,8	31	4629	6,22	31	4721	6,34
aprile	11,7	15	1325	3,68	15	1444	4,01
maggio	18,1	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	21,8	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,1	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,7	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	18,9	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,7	17	1391	3,41	17	1462	3,58
novembre	8,3	30	5133	7,13	30	4996	6,94
dicembre	5,1	31	7152	9,61	31	6875	9,24
TOTALE		183	34150	-	183	33527	-

Legenda:

$\theta_e$  Temperatura esterna media  
g Giorni  
 $Q_{gen,in}$  Fabbisogno in ingresso alla generazione  
 $\Phi_{gen,in}$  Potenza in ingresso alla generazione



## 5.4 Fotovoltaico

### **Dati generali**

Numero	4		
Descrizione	Fotovoltaico		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\CIM Edificio comunità_La Casetta\Interventi Migliorativi\0474_CIM_Rev01_FV.E0001		
Costo stimato	C	6000,00	€
Risparmio economico conseguibile	$\Delta S_{ql}$	606,64	€/anno
Tempo di ritorno semplice	$t_r$	9,9	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	26,79	kWh <sub>0</sub> /m <sup>2</sup> anno
Classe energetica raggiungibile	E		

### **Riepilogo interventi**

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Fotovoltaico	6000,00

### 5.4.1 Fotovoltaico

#### **Dati generali**

Intervento	<i>1</i>		
Descrizione	<i>Fotovoltaico</i>		
Costo stimato	C	<i>6000,00</i>	€

#### **Caratteristiche intervento**

*Realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulla copertura da 3kWp in pannelli di silicio policristallino.  
Produzione annua circa 3.600 kWh.*

## 5.4.2 Prestazioni raggiungibili

Si riportano di seguito le prestazioni raggiungibili, a seguito delle opere di risparmio energetico, per lo scenario considerato. I risultati vengono forniti sia in forma numerica sia in forma grafica, attraverso diagrammi a torta ed istogrammi, oltre che mediante le firme energetiche invernale ed estiva.

### 5.4.2.1 Edificio

#### Consumi (Co)

Servizio	Metano [ Sm <sup>3</sup> ]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	3624	3629	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	307	307	0,0
<b>Globale</b>	<b>3932</b>	<b>3936</b>	<b>0,1</b>

Servizio	Energia elettrica [ kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2430	1607	-33,9
Acqua calda sanitaria (W)	35	11	-69,4
Illuminazione (L)	2340	746	-68,1
<b>Globale</b>	<b>4805</b>	<b>2364</b>	<b>-50,8</b>

#### Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3579,42	3377,25	5,6
Acqua calda sanitaria (W)	260,69	254,72	2,3
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	585,11	186,61	68,1
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale</b>	<b>4425,21</b>	<b>3818,57</b>	<b>13,7</b>

#### Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	6000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS <sub>q1</sub> ) [€/anno]	606,64
Tempo di ritorno semplice (t <sub>r</sub> ) [anni]	9,9

### **Rendimenti ( $\eta$ ) [%]**

<b>Riscaldamento idronico (<math>H_{idr}</math>)</b>			
<b>Sottosistema</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Scenario</b>	<b><math>\Delta</math> [%]</b>
Emissione ( $\eta_{em}$ )	92,0	92,0	0,0
Regolazione ( $\eta_{reg}$ )	81,8	81,8	0,0
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	97,0	97,0	0,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	99,8	99,8	0,0
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	97,3	97,2	-0,1
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	90,0	89,9	-0,1
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	89,4	89,3	-0,1
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>78,1</b>	<b>81,2</b>	<b>4,0</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>75,9</b>	<b>78,0</b>	<b>2,8</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>95,8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>			
<b>Sottosistema</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Scenario</b>	<b><math>\Delta</math> [%]</b>
Erogazione ( $\eta_{er}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	92,6	92,6	0,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	100,0	100,0	0,0
Ricircolo ( $\eta_{ric}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	100,8	100,7	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	93,9	93,9	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	93,4	93,4	0,0
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>86,9</b>	<b>88,2</b>	<b>1,5</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>86,5</b>	<b>87,4</b>	<b>1,1</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>56,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Indici di prestazione termica del fabbricato ( $EP_{nd}$ ) [ $kWh_t/m^2$ ]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	180,07	180,07	0,0	60,92
Raffrescamento (C)	29,70	29,70	0,0	40,61

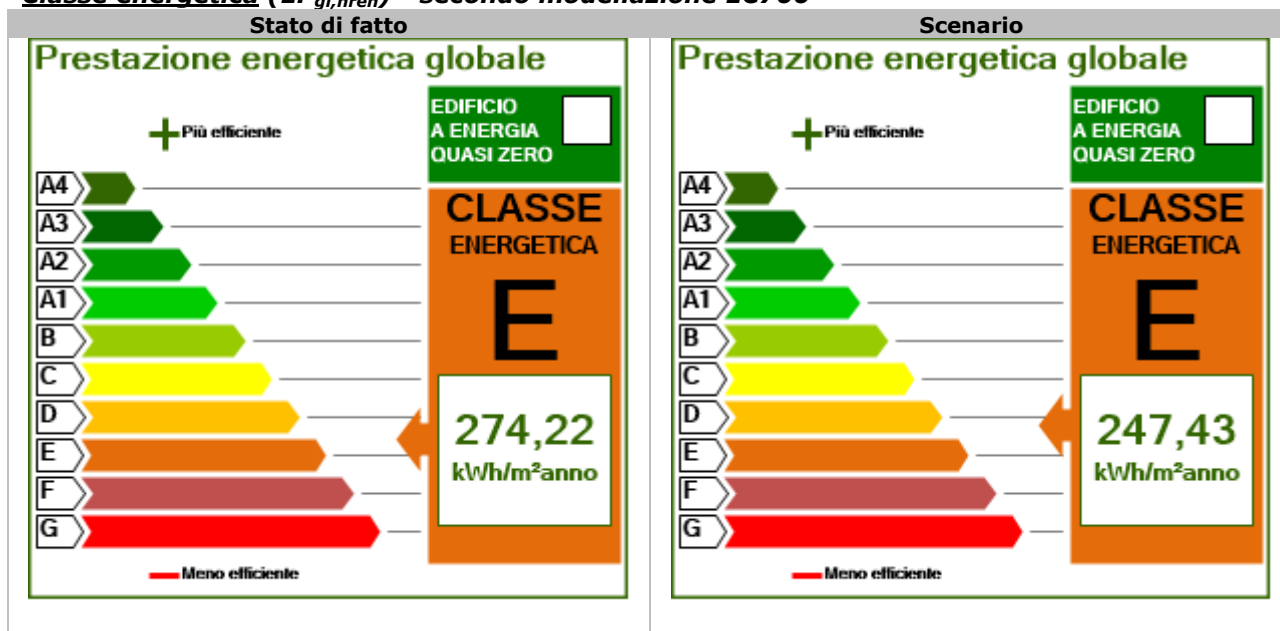
### Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [ $kWh_p/m^2$ ]

Non rinnovabile ( $EP_{nren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	230,64	221,77	-3,8
Acqua calda sanitaria (W)	17,66	17,40	-1,5
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	25,93	8,27	-68,1
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>274,22</b>	<b>247,43</b>	<b>-9,8</b>

Rinnovabile ( $EP_{ren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	6,49	8,97	38,2
Acqua calda sanitaria (W)	0,09	0,17	78,3
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	6,25	11,05	76,8
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>12,83</b>	<b>20,18</b>	<b>57,3</b>

Totale ( $EP_{tot}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	237,12	230,74	-2,7
Acqua calda sanitaria (W)	17,75	17,56	-1,1
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	32,18	19,32	-40,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>287,05</b>	<b>267,62</b>	<b>-6,8</b>
<b>Valore limite (<math>EP_{gl,tot,lim}</math>)</b>	<b>122,86</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Classe energetica ( $EP_{gl,nren}$ ) - secondo modellazione EC700



### **Quota rinnovabile (QR) [%]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	2,7	3,9	43,9	-
<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>	<b>0,5</b>	<b>0,9</b>	<b>76,5</b>	<b>50</b>
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (H + W + C)</b>	<b>2,6</b>	<b>3,7</b>	<b>42,6</b>	<b>20 / 35 / 50</b>
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	57,2	194,6	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (GI)</b>	<b>4,5</b>	<b>7,5</b>	<b>69,4</b>	<b>-</b>

Nota: il DLgs 28/11 (allegato 3, comma 1) prevede, per la verifica di copertura globale (riscaldamento, raffrescamento ed ACS), tre differenti fasi di vigenza, corrispondenti a valori minimi via via più stringenti:

- 1° fase (31.05.12 - 31.12.13);
- 2° fase (01.01.14 - 31.12.16);
- 3° fase (dal 01.01.17).

### **Emissioni (Em<sub>CO2</sub>) [kg]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	8289,40	7919,53	-4,5
Acqua calda sanitaria (W)	624,09	613,14	-1,8
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1076,60	343,35	-68,1
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>9990,09</b>	<b>8876,03</b>	<b>-11,2</b>

#### Legenda:

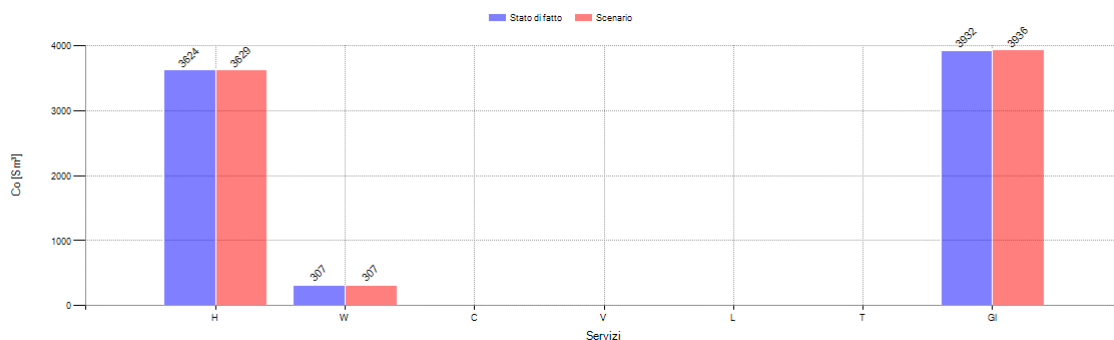
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP <sub>nd</sub>	Indice di prestazione termica
EP <sub>nren</sub>	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP <sub>ren</sub>	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP <sub>tot</sub>	Indice di prestazione energetica totale
$\eta_{ut}$	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{p,tot}$	Rendimento rispetto all'energia primaria totale
QR	Quota rinnovabile
S	Spesa

### **Grafici**

Si descrivono di seguito, attraverso istogrammi, i consumi di combustibile, energia elettrica ed energia primaria a monte ed a valle degli interventi. Si evidenzia inoltre, attraverso diagrammi a torta, come si modifica la composizione dell'energia primaria (per servizio o per vettore energetico) a seguito dell'esecuzione degli interventi. Si rappresentano infine le firme energetiche invernali ed estive dell'edificio, riferite, rispettivamente, allo stato di fatto ed allo scenario. La firma energetica esprime la correlazione tra la temperatura esterna ( $\theta_e$ ), riportata sull'asse delle ascisse, ed il fabbisogno di potenza in ingresso alla generazione ( $\Phi_{gen,in}$ ), riportato sull'asse delle ordinate. Tale correlazione, rappresentata attraverso una nuvola di punti ed una retta interpolante, costituisce un significativo strumento di visualizzazione ed interpretazione della prestazione energetica dell'edificio.

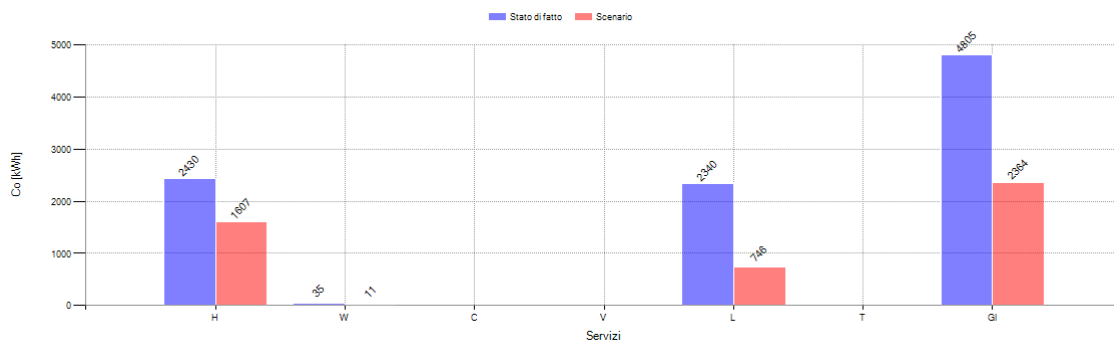
## **Consumi di combustibile ed energia elettrica**

### **Metano**



Servizio	Co <sub>in</sub> [ Sm³]	Co <sub>fin</sub> [ Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3624	3629	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	307	307	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>3932</b>	<b>3936</b>	<b>0,1</b>

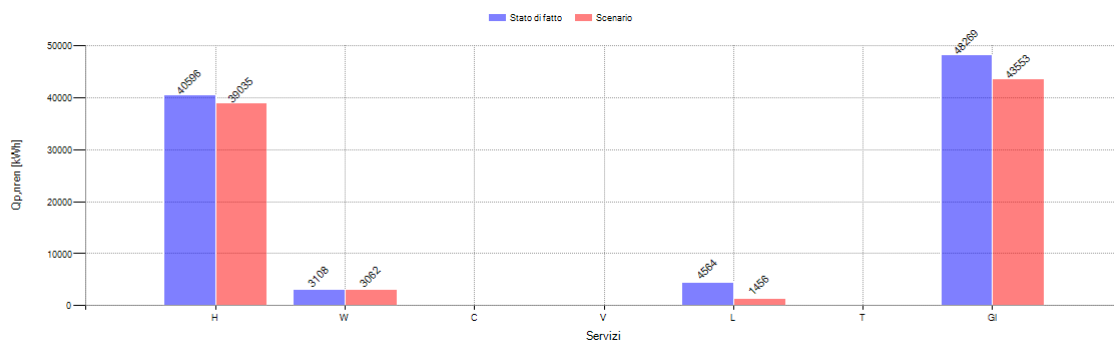
### **Energia elettrica**



Servizio	Co <sub>in</sub> [ kWh]	Co <sub>fin</sub> [ kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2430	1607	-33,9
Acqua calda sanitaria (W)	35	11	-69,4
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	2340	746	-68,1
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>4805</b>	<b>2364</b>	<b>-50,8</b>

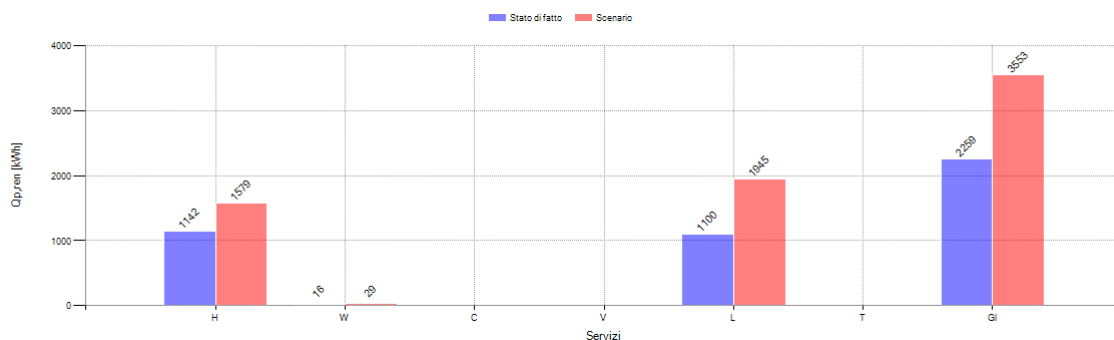
## Consumi di energia primaria

### Non rinnovabile



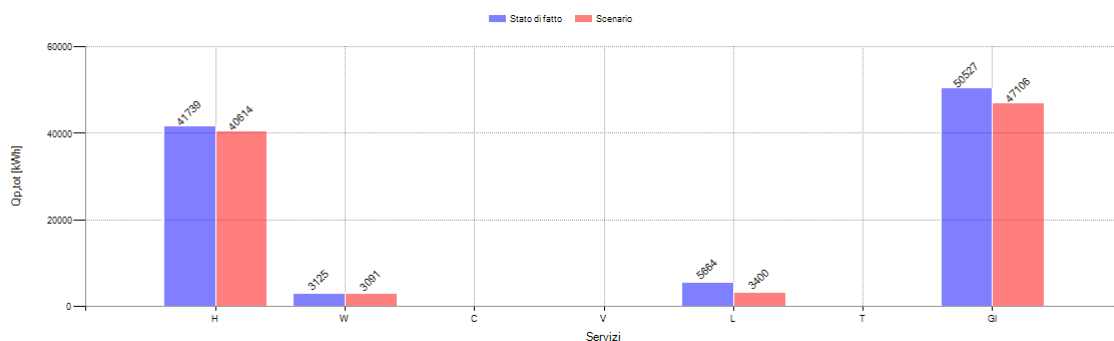
Servizio	Q <sub>p,nren,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,nren,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	40596	39035	-3,8
Acqua calda sanitaria (W)	3108	3062	-1,5
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	1456	-68,1
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>43553</b>	<b>-9,8</b>

### Rinnovabile



Servizio	Q <sub>p,ren,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,ren,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1142	1579	38,2
Acqua calda sanitaria (W)	16	29	78,3
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	1945	76,8
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>3553</b>	<b>57,3</b>

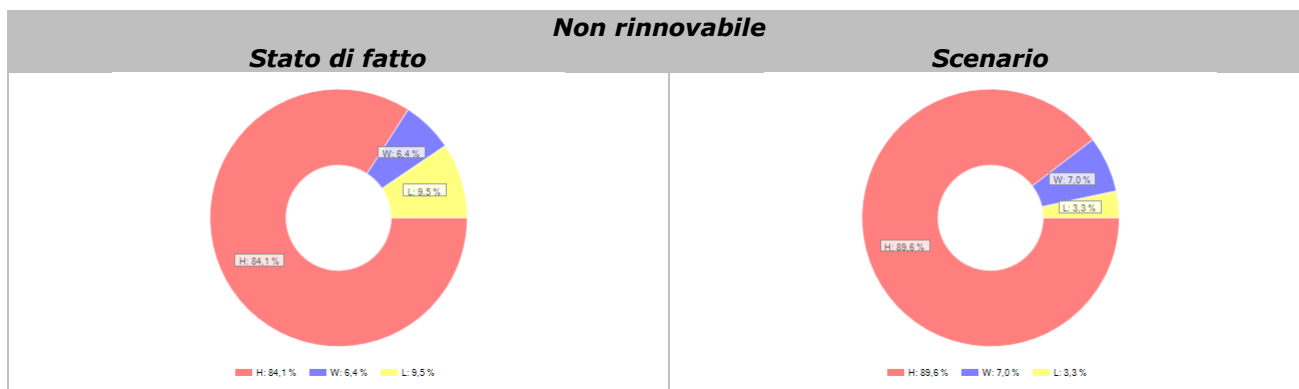
### Totale



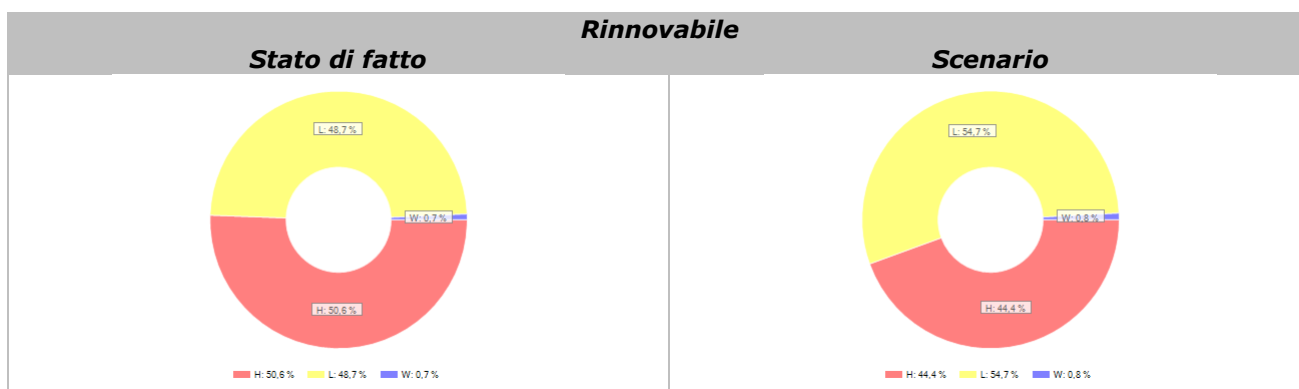
Servizio	Q <sub>p,tot,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,tot,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	41739	40614	-2,7
Acqua calda sanitaria (W)	3125	3091	-1,1
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	3400	-40,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>47106</b>	<b>-6,8</b>



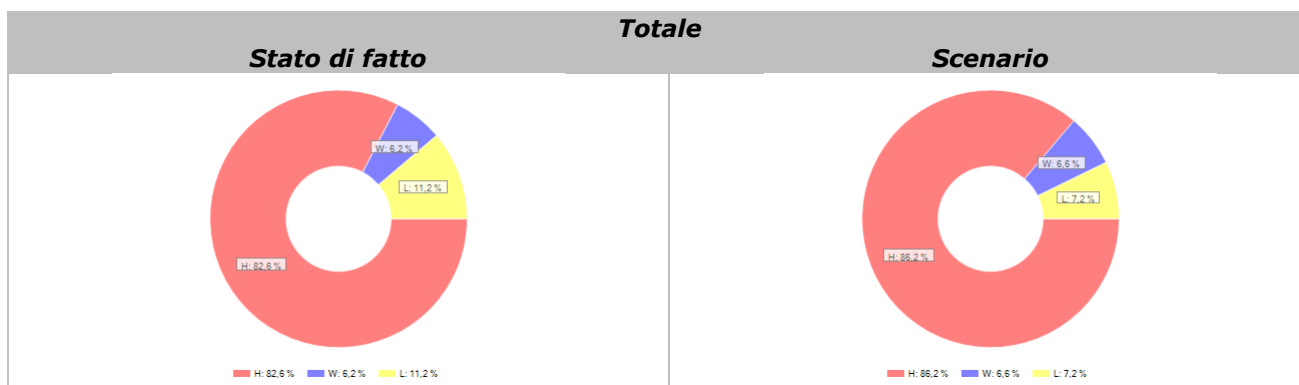
### Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	40596	84,1	39035	89,6
Acqua calda sanitaria (W)	3108	6,4	3062	7,0
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	9,5	1456	3,3
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>43553</b>	<b>100,0</b>

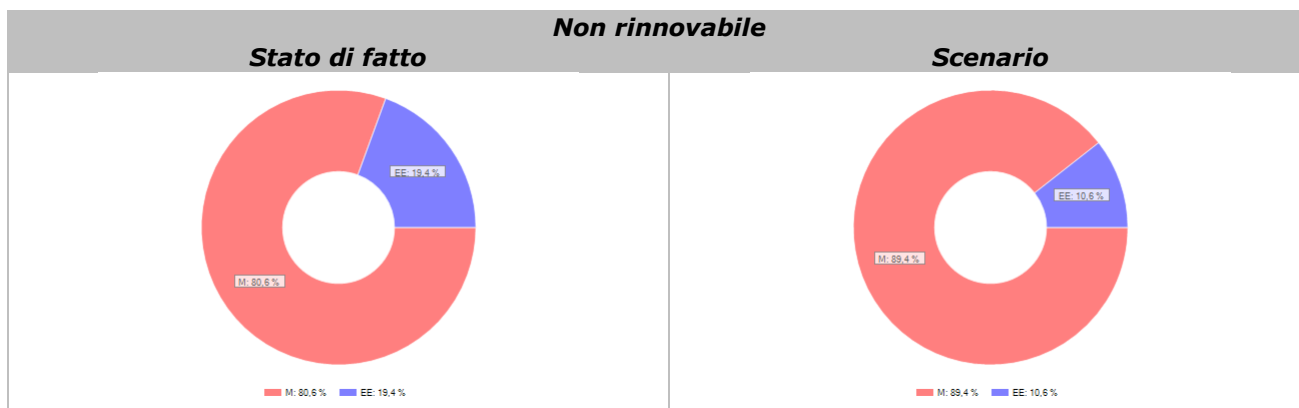


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	1142	50,6	1579	44,4
Acqua calda sanitaria (W)	16	0,7	29	0,8
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	48,7	1945	54,7
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>3553</b>	<b>100,0</b>

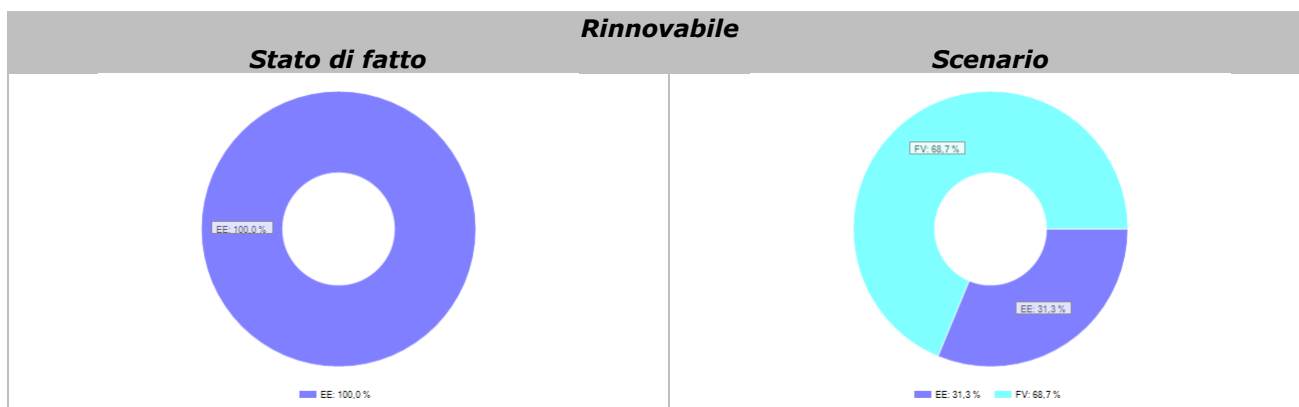


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	41739	82,6	40614	86,2
Acqua calda sanitaria (W)	3125	6,2	3091	6,6
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	11,2	3400	7,2
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>47106</b>	<b>100,0</b>

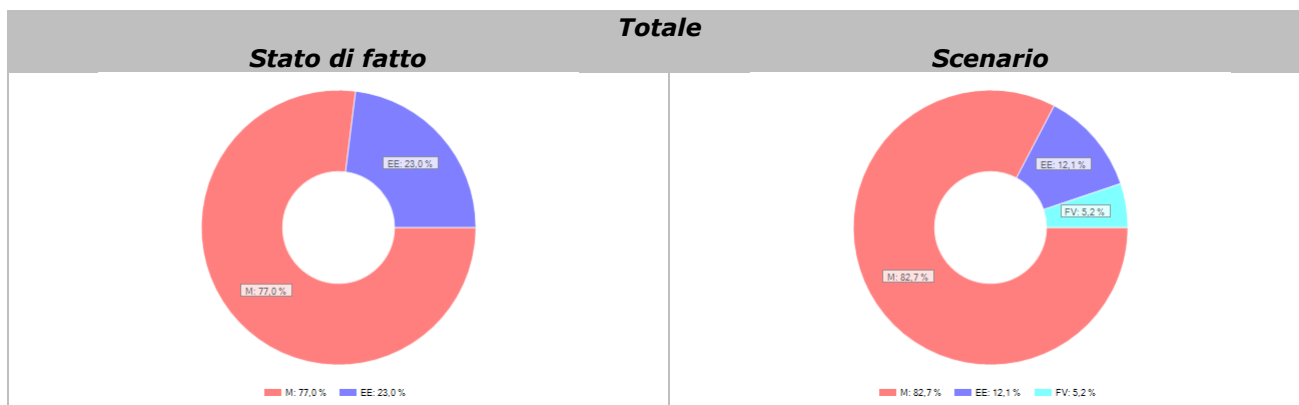
**Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico**



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	80,6	38944	89,4
Energia elettrica (EE)	9370	19,4	4609	10,6
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>43553</b>	<b>100,0</b>

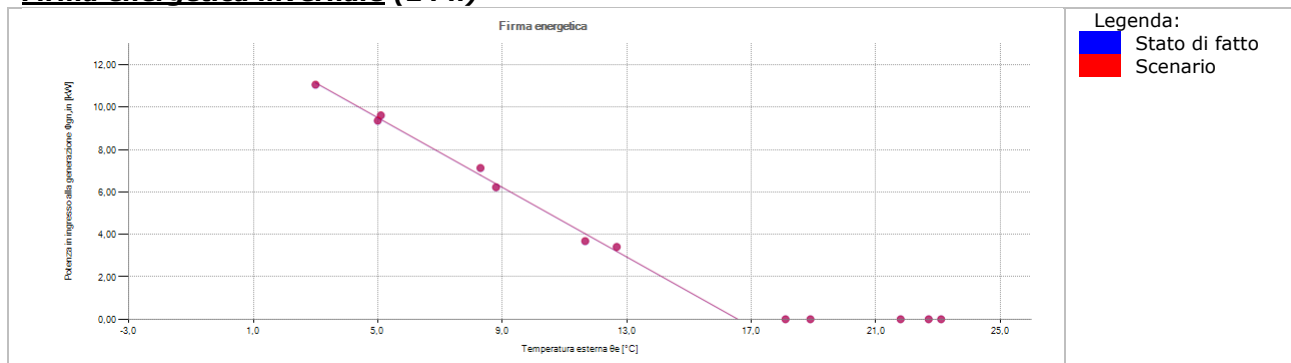


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	2259	100,0	1111	31,3
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	2442	68,7
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>3553</b>	<b>100,0</b>



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	77,0	38944	82,7
Energia elettrica (EE)	11629	23,0	5720	12,1
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	2442	5,2
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>47106</b>	<b>100,0</b>

**Firma energetica invernale (24 h)**



Mese	$\theta_e$ [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]	$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]
gennaio	3,0	31	8228	11,06	31	8238	11,07
febbraio	5,0	28	6291	9,36	28	6299	9,37
marzo	8,8	31	4629	6,22	31	4635	6,23
aprile	11,7	15	1325	3,68	15	1329	3,69
maggio	18,1	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	21,8	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,1	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,7	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	18,9	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,7	17	1391	3,41	17	1393	3,41
novembre	8,3	30	5133	7,13	30	5140	7,14
dicembre	5,1	31	7152	9,61	31	7160	9,62
TOTALE		183	34150	-	183	34193	-

Legenda:

$\theta_e$  Temperatura esterna media  
 $g$  Giorni  
 $Q_{gen,in}$  Fabbisogno in ingresso alla generazione  
 $\Phi_{gen,in}$  Potenza in ingresso alla generazione

## 5.5 Led

### **Dati generali**

Numero	5		
Descrizione	Led		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\CIM Edificio comunità_La Casetta\Interventi Migliorativi\0474_CIM_Rev01_LED.E0001		
Costo stimato	C	500,00	€
Risparmio economico conseguibile	$\Delta S_{ql}$	212,58	€/anno
Tempo di ritorno semplice	$t_r$	2,4	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	9,33	kWh <sub>0</sub> /m <sup>2</sup> anno
Classe energetica raggiungibile	E		

### **Riepilogo interventi**

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Led	500,00

### 5.5.1 Led

#### **Dati generali**

Intervento	<i>1</i>		
Descrizione	<i>Led</i>		
Costo stimato	C	<i>500,00</i>	€

#### **Caratteristiche intervento**

*Sostituzione apparecchi neon esistenti con nuovi a LED, inclusa l'illuminazione esterna.  
Potenza impegnata finale circa 60% dell'attuale.*

## 5.5.2 Prestazioni raggiungibili

Si riportano di seguito le prestazioni raggiungibili, a seguito delle opere di risparmio energetico, per lo scenario considerato. I risultati vengono forniti sia in forma numerica sia in forma grafica, attraverso diagrammi a torta ed istogrammi, oltre che mediante le firme energetiche invernale ed estiva.

### 5.5.2.1 Edificio

#### Consumi (Co)

Servizio	Metano [ Sm <sup>3</sup> ]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	3624	3629	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	307	307	0,0
<b>Globale</b>	<b>3932</b>	<b>3936</b>	<b>0,1</b>

Servizio	Energia elettrica [ kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2430	2431	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	35	35	0,0
Illuminazione (L)	2340	1475	-37,0
<b>Globale</b>	<b>4805</b>	<b>3940</b>	<b>-18,0</b>

#### Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3579,42	3583,21	-0,1
Acqua calda sanitaria (W)	260,69	260,75	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	585,11	368,67	37,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale</b>	<b>4425,21</b>	<b>4212,63</b>	<b>4,8</b>

#### Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	500,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS <sub>q1</sub> ) [€/anno]	212,58
Tempo di ritorno semplice (t <sub>r</sub> ) [anni]	2,4

### **Rendimenti ( $\eta$ ) [%]**

Sottosistema	Riscaldamento idronico ( $H_{idr}$ )		
	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Emissione ( $\eta_{em}$ )	92,0	92,0	0,0
Regolazione ( $\eta_{reg}$ )	81,8	81,8	0,0
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	97,0	97,0	0,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	99,8	99,8	0,0
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	97,3	97,2	-0,1
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	90,0	89,9	-0,1
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	89,4	89,3	-0,1
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>78,1</b>	<b>78,0</b>	<b>-0,1</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>75,9</b>	<b>75,9</b>	<b>-0,1</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>95,8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Sottosistema	Acqua calda sanitaria (W)		
	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Erogazione ( $\eta_{er}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	92,6	92,6	0,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	100,0	100,0	0,0
Ricircolo ( $\eta_{ric}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	100,8	100,7	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	93,9	93,9	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	93,4	93,4	0,0
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>86,9</b>	<b>86,9</b>	<b>0,0</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>86,5</b>	<b>86,4</b>	<b>0,0</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>56,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Indici di prestazione termica del fabbricato ( $EP_{nd}$ ) [ $kWh_t/m^2$ ]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	180,07	180,07	0,0	60,92
Raffrescamento (C)	29,70	29,70	0,0	40,61

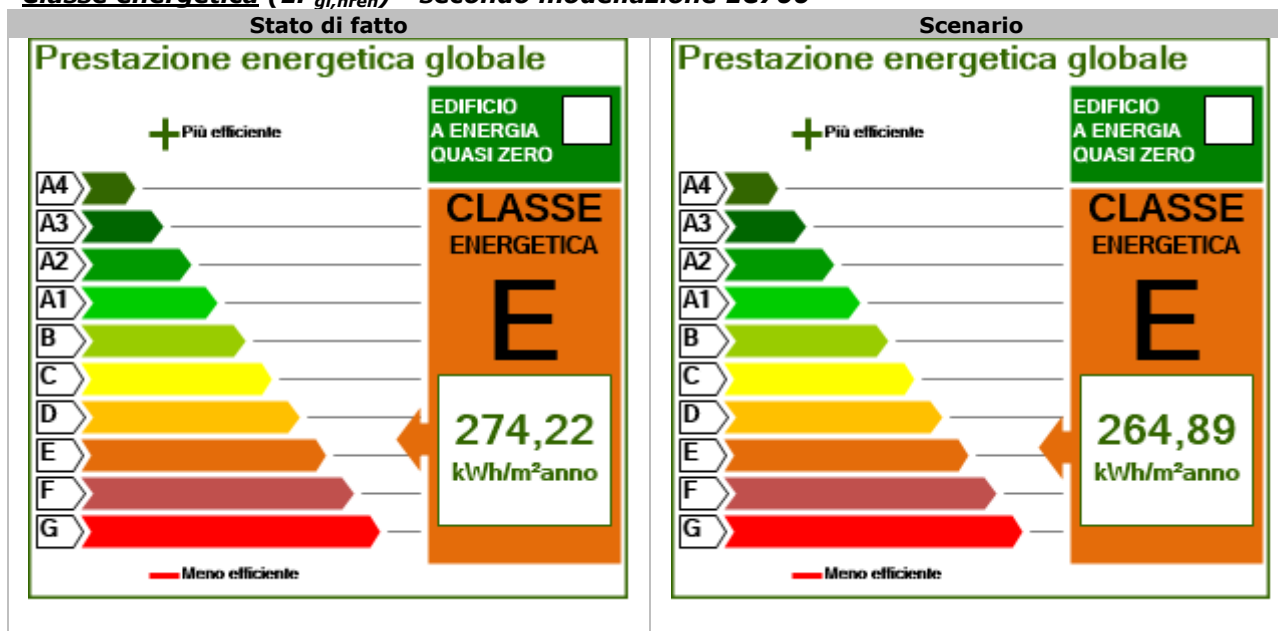
### Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [ $kWh_p/m^2$ ]

Non rinnovabile ( $EP_{nren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	230,64	230,89	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	17,66	17,66	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	25,93	16,34	-37,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>274,22</b>	<b>264,89</b>	<b>-3,4</b>

Rinnovabile ( $EP_{ren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	6,49	6,49	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	0,09	0,09	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	6,25	3,94	-37,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>12,83</b>	<b>10,52</b>	<b>-18,0</b>

Totale ( $EP_{tot}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	237,12	237,38	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	17,75	17,76	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	32,18	20,27	-37,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>287,05</b>	<b>275,41</b>	<b>-4,1</b>
<b>Valore limite (<math>EP_{gl,tot,lim}</math>)</b>	<b>122,86</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Classe energetica ( $EP_{gl,nren}$ ) - secondo modellazione EC700





### **Quota rinnovabile (QR) [%]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	2,7	2,7	0,0	-
<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>50</b>
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (H + W + C)</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>0,0</b>	<b>20 / 35 / 50</b>
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (GI)</b>	<b>4,5</b>	<b>3,8</b>	<b>-15,7</b>	<b>-</b>

Nota: il DLgs 28/11 (allegato 3, comma 1) prevede, per la verifica di copertura globale (riscaldamento, raffrescamento ed ACS), tre differenti fasi di vigenza, corrispondenti a valori minimi via via più stringenti:

- 1° fase (31.05.12 - 31.12.13);
- 2° fase (01.01.14 - 31.12.16);
- 3° fase (dal 01.01.17).

### **Emissioni (Em<sub>CO2</sub>) [kg]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	8289,40	8298,50	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	624,09	624,24	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1076,60	678,35	-37,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>9990,09</b>	<b>9601,09</b>	<b>-3,9</b>

#### Legenda:

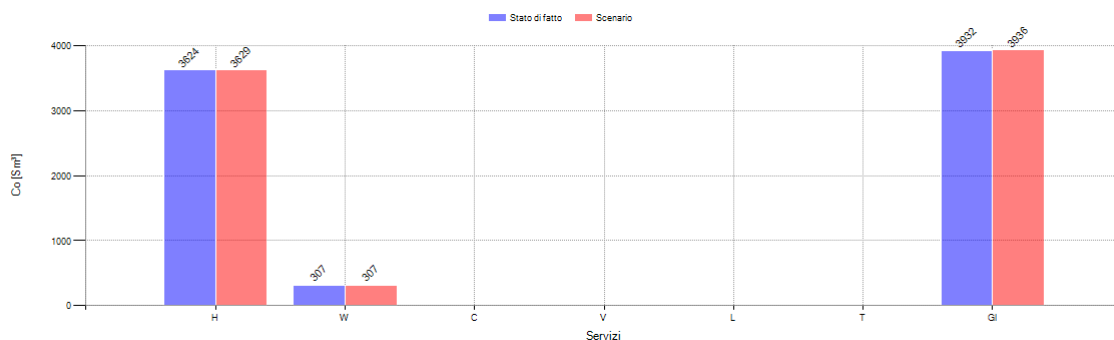
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP <sub>nd</sub>	Indice di prestazione termica
EP <sub>nren</sub>	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP <sub>ren</sub>	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP <sub>tot</sub>	Indice di prestazione energetica totale
$\eta_{ut}$	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{p,tot}$	Rendimento rispetto all'energia primaria totale
QR	Quota rinnovabile
S	Spesa

### **Grafici**

Si descrivono di seguito, attraverso istogrammi, i consumi di combustibile, energia elettrica ed energia primaria a monte ed a valle degli interventi. Si evidenzia inoltre, attraverso diagrammi a torta, come si modifica la composizione dell'energia primaria (per servizio o per vettore energetico) a seguito dell'esecuzione degli interventi. Si rappresentano infine le firme energetiche invernali ed estive dell'edificio, riferite, rispettivamente, allo stato di fatto ed allo scenario. La firma energetica esprime la correlazione tra la temperatura esterna ( $\theta_e$ ), riportata sull'asse delle ascisse, ed il fabbisogno di potenza in ingresso alla generazione ( $\Phi_{gen,in}$ ), riportato sull'asse delle ordinate. Tale correlazione, rappresentata attraverso una nuvola di punti ed una retta interpolante, costituisce un significativo strumento di visualizzazione ed interpretazione della prestazione energetica dell'edificio.

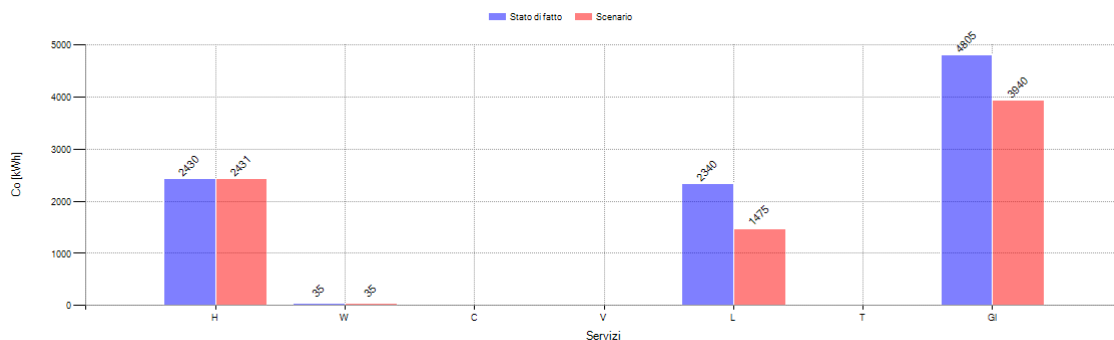
## **Consumi di combustibile ed energia elettrica**

### **Metano**



Servizio	Co <sub>in</sub> [ Sm³]	Co <sub>fin</sub> [ Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3624	3629	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	307	307	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>3932</b>	<b>3936</b>	<b>0,1</b>

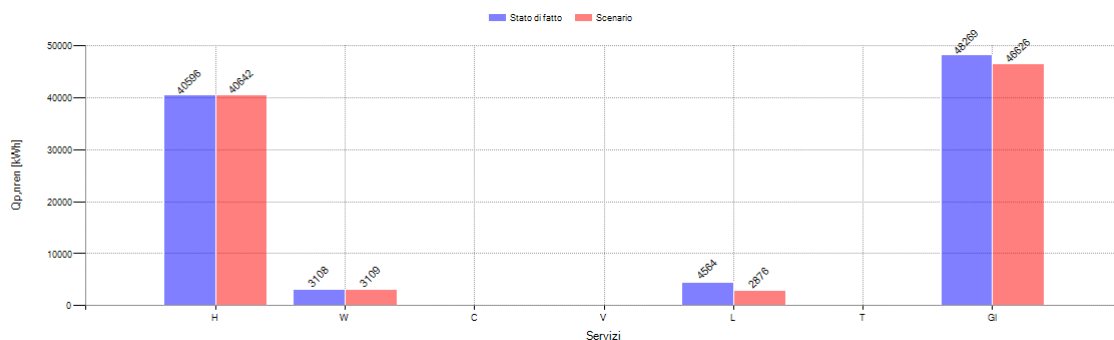
### **Energia elettrica**



Servizio	Co <sub>in</sub> [ kWh]	Co <sub>fin</sub> [ kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2430	2431	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	35	35	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	2340	1475	-37,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>4805</b>	<b>3940</b>	<b>-18,0</b>

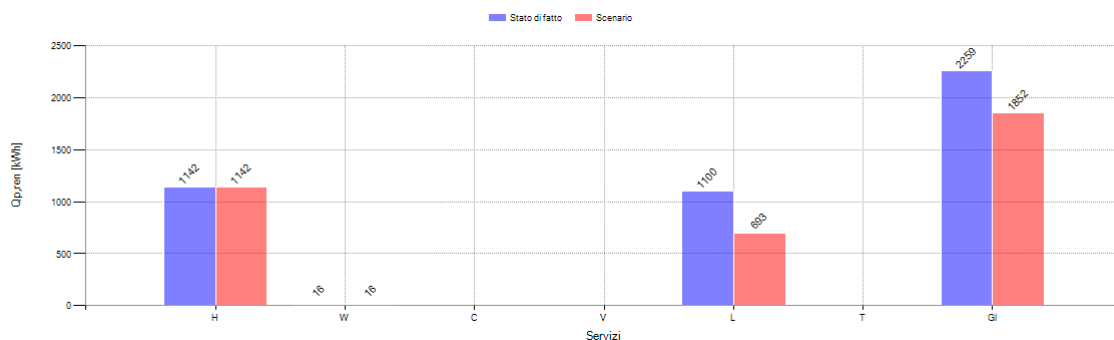
## Consumi di energia primaria

### Non rinnovabile



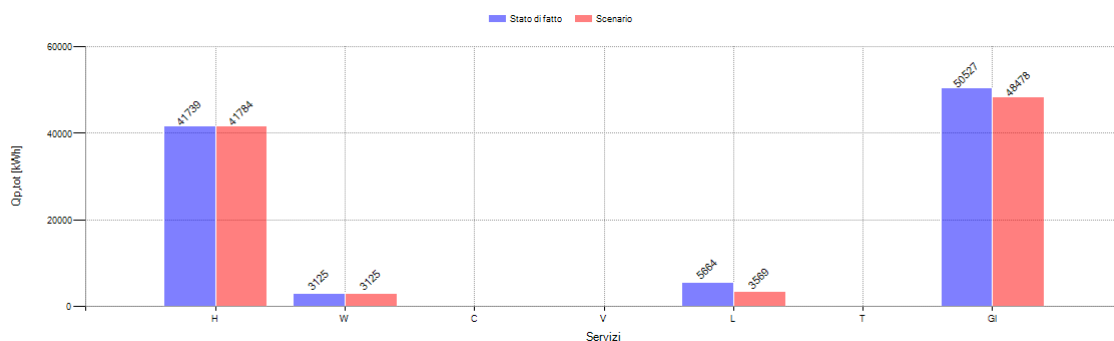
Servizio	Q <sub>p,nren,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,nren,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	40596	40642	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	3108	3109	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	2876	-37,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>46626</b>	<b>-3,4</b>

### Rinnovabile



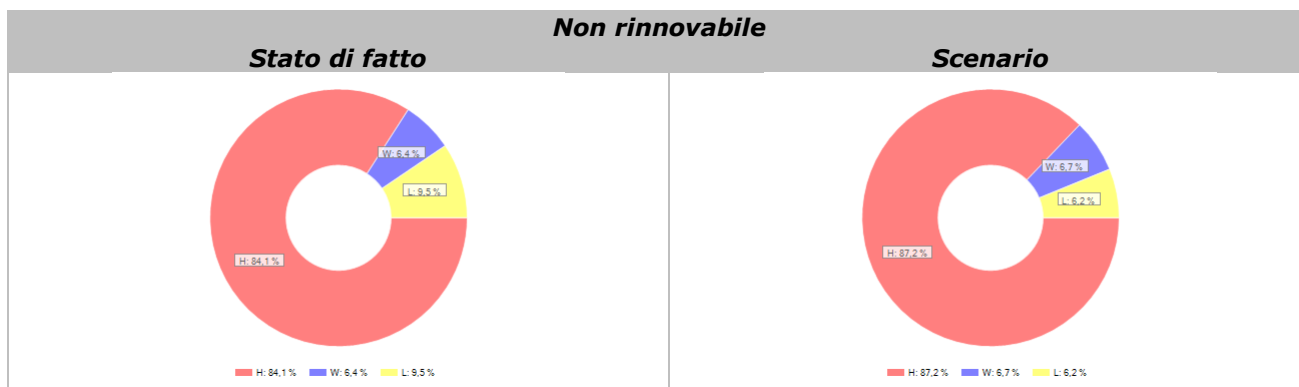
Servizio	Q <sub>p,ren,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,ren,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1142	1142	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	16	16	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	693	-37,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>1852</b>	<b>-18,0</b>

### Totale

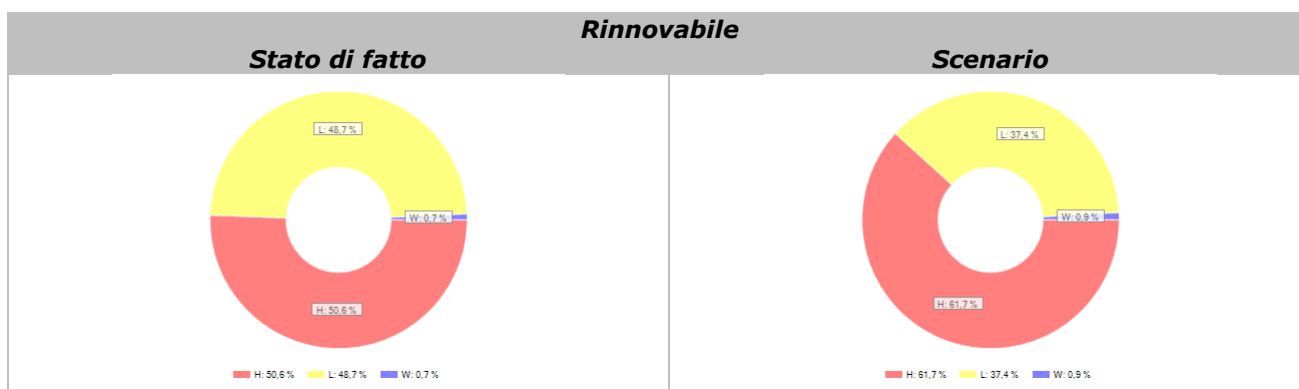


Servizio	Q <sub>p,tot,in</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Q <sub>p,tot,fin</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	41739	41784	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	3125	3125	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	3569	-37,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>48478</b>	<b>-4,1</b>

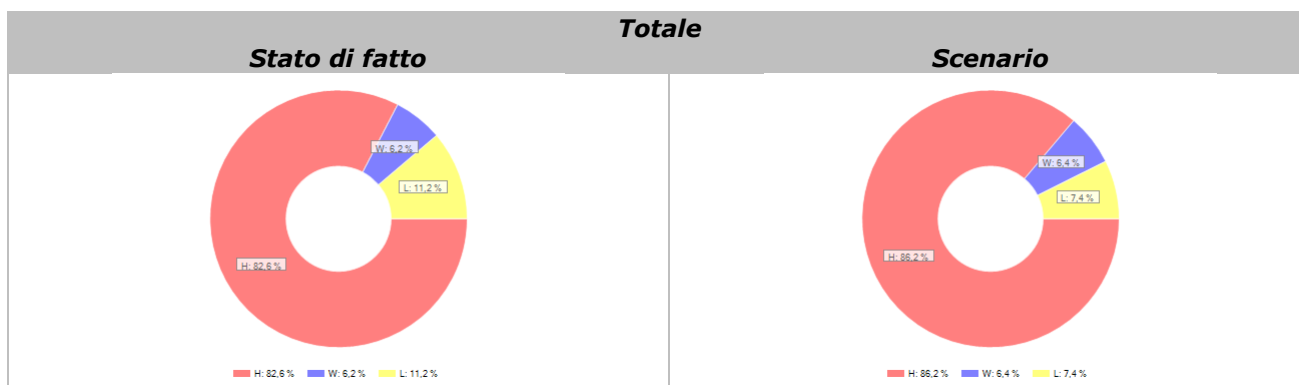
### Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	40596	84,1	40642	87,2
Acqua calda sanitaria (W)	3108	6,4	3109	6,7
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	9,5	2876	6,2
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>46626</b>	<b>100,0</b>

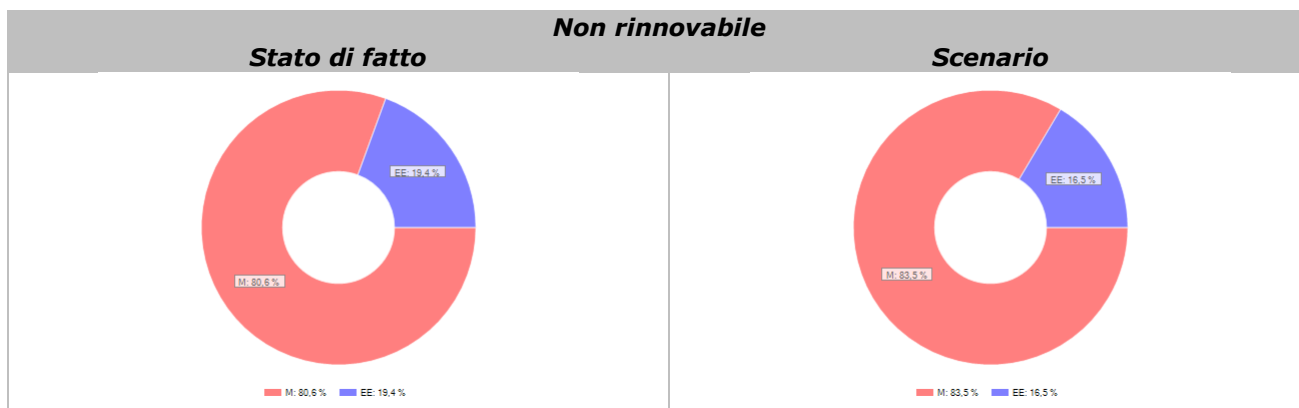


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	1142	50,6	1142	61,7
Acqua calda sanitaria (W)	16	0,7	16	0,9
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	48,7	693	37,4
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>1852</b>	<b>100,0</b>

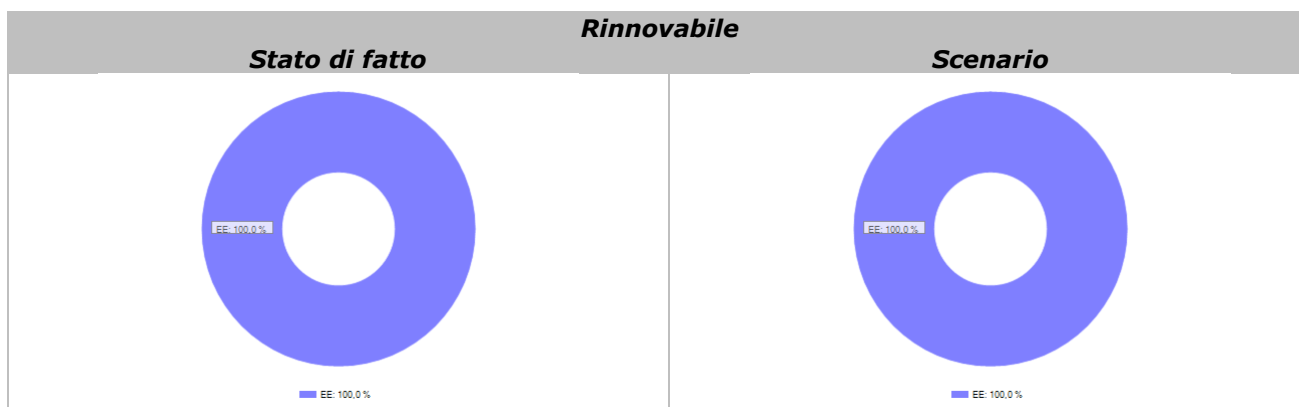


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	41739	82,6	41784	86,2
Acqua calda sanitaria (W)	3125	6,2	3125	6,4
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	11,2	3569	7,4
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>48478</b>	<b>100,0</b>

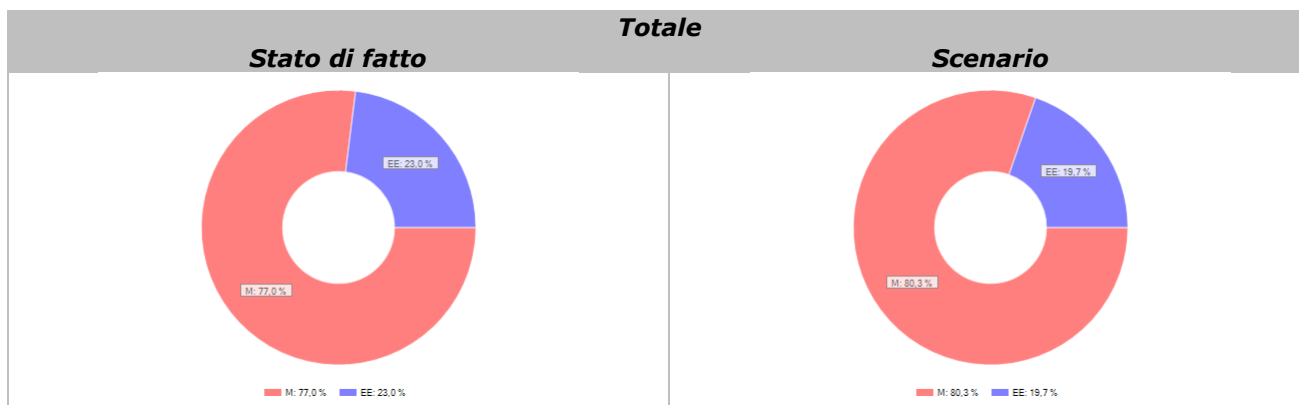
**Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico**



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	80,6	38944	83,5
Energia elettrica (EE)	9370	19,4	7683	16,5
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>46626</b>	<b>100,0</b>

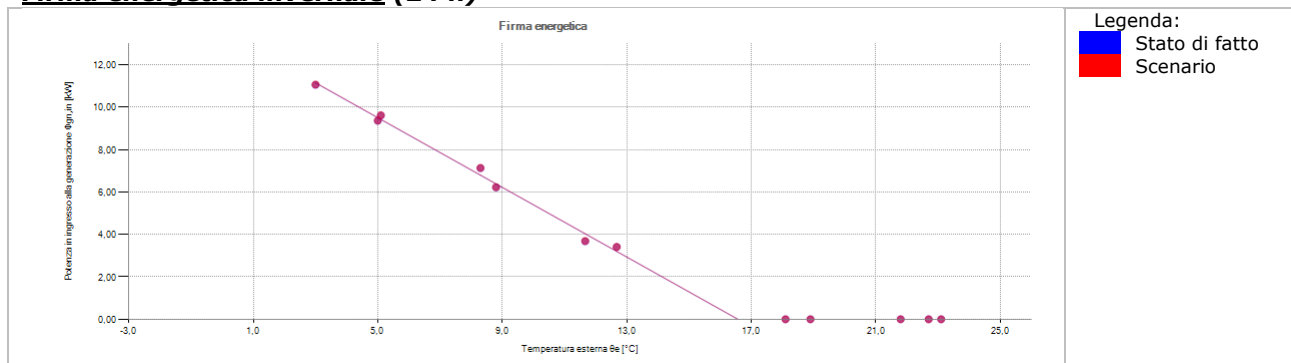


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	2259	100,0	1852	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>1852</b>	<b>100,0</b>



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	77,0	38944	80,3
Energia elettrica (EE)	11629	23,0	9535	19,7
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>48478</b>	<b>100,0</b>

**Firma energetica invernale (24 h)**



Mese	$\theta_e$ [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]	$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]
gennaio	3,0	31	8228	11,06	31	8238	11,07
febbraio	5,0	28	6291	9,36	28	6299	9,37
marzo	8,8	31	4629	6,22	31	4635	6,23
aprile	11,7	15	1325	3,68	15	1329	3,69
maggio	18,1	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	21,8	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,1	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,7	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	18,9	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,7	17	1391	3,41	17	1393	3,41
novembre	8,3	30	5133	7,13	30	5140	7,14
dicembre	5,1	31	7152	9,61	31	7160	9,62
TOTALE		183	34150	-	183	34193	-

**Legenda:**

$\theta_e$  Temperatura esterna media  
g Giorni  
 $Q_{gen,in}$  Fabbisogno in ingresso alla generazione  
 $\Phi_{gen,in}$  Potenza in ingresso alla generazione

## 5.6 Extra\_Globale + PdC

### Dati generali

Numero	6		
Descrizione	Extra_Globale + PdC		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\CIM Edificio comunità_La Casetta\Interventi Migliorativi\0474_CIM_Rev01_Extra_Globale + PdC.E0001		
Costo stimato	C	100550,00	€
Risparmio economico conseguibile	$\Delta S_{ql}$	3043,66	€/anno
Tempo di ritorno semplice	$t_r$	33,0	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	213,00	kWh <sub>p</sub> /m <sup>2</sup> anno
Classe energetica raggiungibile	A3		

### Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Tutto + PdC	100550,00

## 5.6.1 Tutto + PdC

### Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Tutto + PdC		
Costo stimato	C	100550,00	€

### Caratteristiche intervento

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120), o isolante equivalente secondo disponibilità, con obiettivo trasmittanza mura finale circa 0,22 W/m<sup>2</sup>K.  
Superficie interessata circa 310,00 m<sup>2</sup>.  
Isolamento del sottotetto con lana di roccia o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale <0,20 W/m<sup>2</sup>K.  
Superficie interessata circa 110,00 m<sup>2</sup>.  
Sostituzione serramenti esistenti con nuovi aventi trasmittanza  $U_w \leq 1.2$  W/m<sup>2</sup>K  
Superficie interessata 45,00 m<sup>2</sup>.  
Installazione valvole termostatiche per ogni elemento radiante, una decina gli elementi interessati.  
Realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulla copertura da 3kWp in pannelli di silicio policristallino.  
Produzione annua circa 3.600 kWh.  
Sostituzione apparecchi neon esistenti con nuovi a LED, inclusa l'illuminazione esterna.  
Potenza impegnata finale circa 60% dell'attuale.  
Installazione Pompa di calore in sostituzione della caldaia a condensazione attuale, Potrebbero rendersi necessari lavori accessori per aumentare la potenza dei terminali di emissione per far operare l'impianto a temperature inferiore, più adatta al range di funzionamento delle PdC. Prevista 1 macchina da 29,41 kW, COP 4,14 modello AIC/Aurax 2 tubi/29.



## 5.6.2 Prestazioni raggiungibili

Si riportano di seguito le prestazioni raggiungibili, a seguito delle opere di risparmio energetico, per lo scenario considerato. I risultati vengono forniti sia in forma numerica sia in forma grafica, attraverso diagrammi a torta ed istogrammi, oltre che mediante le firme energetiche invernale ed estiva.

### 5.6.2.1 Edificio

#### Consumi (Co)

Servizio	Metano [ Sm <sup>3</sup> ]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	3624	0	-100,0
Acqua calda sanitaria (W)	307	0	-100,0
<b>Globale</b>	<b>3932</b>	<b>0</b>	<b>-100,0</b>

Servizio	Energia elettrica [ kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2430	4180	72,0
Acqua calda sanitaria (W)	35	441	1169,9
Illuminazione (L)	2340	905	-61,3
<b>Globale</b>	<b>4805</b>	<b>5526</b>	<b>15,0</b>

#### Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3579,42	1045,08	70,8
Acqua calda sanitaria (W)	260,69	110,31	57,7
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	585,11	226,17	61,3
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale</b>	<b>4425,21</b>	<b>1381,55</b>	<b>68,8</b>

#### Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	100550,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS <sub>q1</sub> ) [€/anno]	3043,66
Tempo di ritorno semplice (t <sub>r</sub> ) [anni]	33,0

### **Rendimenti ( $\eta$ ) [%]**

<b>Riscaldamento idronico (<math>H_{idr}</math>)</b>			
<b>Sottosistema</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Scenario</b>	<b><math>\Delta</math> [%]</b>
Emissione ( $\eta_{em}$ )	92,0	97,7	6,2
Regolazione ( $\eta_{reg}$ )	81,8	98,0	19,8
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	97,0	97,5	0,6
Accumulo ( $\eta_s$ )	99,8	99,6	-0,2
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	97,3	255,1	162,2
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	90,0	130,8	45,4
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	89,4	66,2	-25,9
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>78,1</b>	<b>152,2</b>	<b>95,0</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>75,9</b>	<b>74,5</b>	<b>-1,8</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>95,8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>			
<b>Sottosistema</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Scenario</b>	<b><math>\Delta</math> [%]</b>
Erogazione ( $\eta_{er}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza ( $\eta_{du}$ )	92,6	92,6	0,0
Accumulo ( $\eta_s$ )	100,0	100,0	0,0
Ricircolo ( $\eta_{ric}$ )	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria ( $\eta_{dp}$ )	100,0	100,0	0,0
Generazione ( $\eta_{gen,ut}$ )	100,8	290,7	188,5
Generazione ( $\eta_{gen,p,nren}$ )	93,9	149,1	58,8
Generazione ( $\eta_{gen,p,tot}$ )	93,4	67,2	-28,1
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,nren}</math>)</b>	<b>86,9</b>	<b>314,0</b>	<b>261,2</b>
<b>Globale medio stagionale (<math>\eta_{g,p,tot}</math>)</b>	<b>86,5</b>	<b>76,2</b>	<b>-11,8</b>
<b>Valore limite (<math>\eta_{lim}</math>)</b>	<b>56,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Indici di prestazione termica del fabbricato ( $EP_{nd}$ ) [ $kWh_t/m^2$ ]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	180,07	70,51	-60,8	60,92
Raffrescamento (C)	29,70	27,69	-6,8	40,61

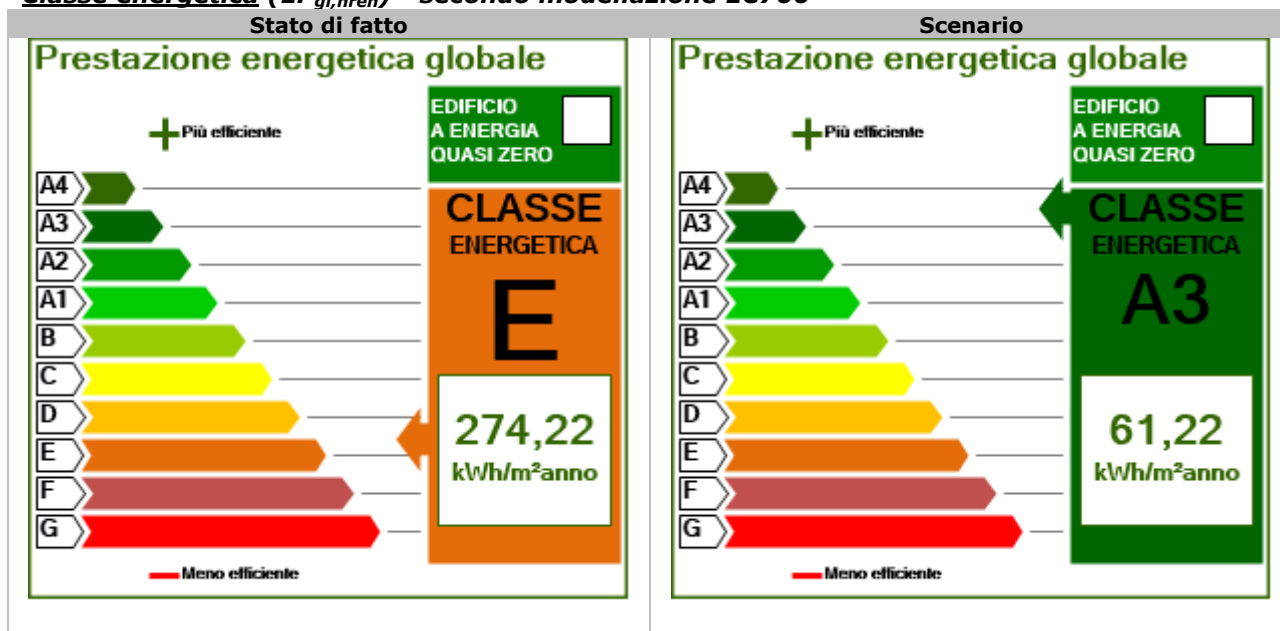
### Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [ $kWh_p/m^2$ ]

Non rinnovabile ( $EP_{nren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	230,64	46,31	-79,9
Acqua calda sanitaria (W)	17,66	4,89	-72,3
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	25,93	10,02	-61,3
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>274,22</b>	<b>61,22</b>	<b>-77,7</b>

Rinnovabile ( $EP_{ren}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	6,49	48,27	644,0
Acqua calda sanitaria (W)	0,09	15,25	16334,9
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	6,25	10,57	69,2
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>12,83</b>	<b>74,09</b>	<b>477,5</b>

Totale ( $EP_{tot}$ )			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	237,12	94,58	-60,1
Acqua calda sanitaria (W)	17,75	20,14	13,4
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	32,18	20,59	-36,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>287,05</b>	<b>135,32</b>	<b>-52,9</b>
<b>Valore limite (<math>EP_{gl,tot,lim}</math>)</b>	<b>122,86</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Classe energetica ( $EP_{gl,nren}$ ) - secondo modellazione EC700



### **Quota rinnovabile (QR) [%]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	2,7	51,0	1765,0	-
<b>Acqua calda sanitaria (W)</b>	<b>0,5</b>	<b>75,7</b>	<b>14388,0</b>	<b>50</b>
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (H + W + C)</b>	<b>2,6</b>	<b>55,4</b>	<b>2044,7</b>	<b>20 / 35 / 50</b>
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	51,3	164,3	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
<b>Globale (GI)</b>	<b>4,5</b>	<b>54,8</b>	<b>1125,3</b>	<b>-</b>

Nota: il DLgs 28/11 (allegato 3, comma 1) prevede, per la verifica di copertura globale (riscaldamento, raffrescamento ed ACS), tre differenti fasi di vigenza, corrispondenti a valori minimi via via più stringenti:

- 1° fase (31.05.12 - 31.12.13);
- 2° fase (01.01.14 - 31.12.16);
- 3° fase (dal 01.01.17).

### **Emissioni (Em<sub>CO2</sub>) [kg]**

Servizio	Stato di fatto	Scenario	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	8289,40	1922,94	-76,8
Acqua calda sanitaria (W)	624,09	202,97	-67,5
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1076,60	416,15	-61,3
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>9990,09</b>	<b>2542,06</b>	<b>-74,6</b>

#### Legenda:

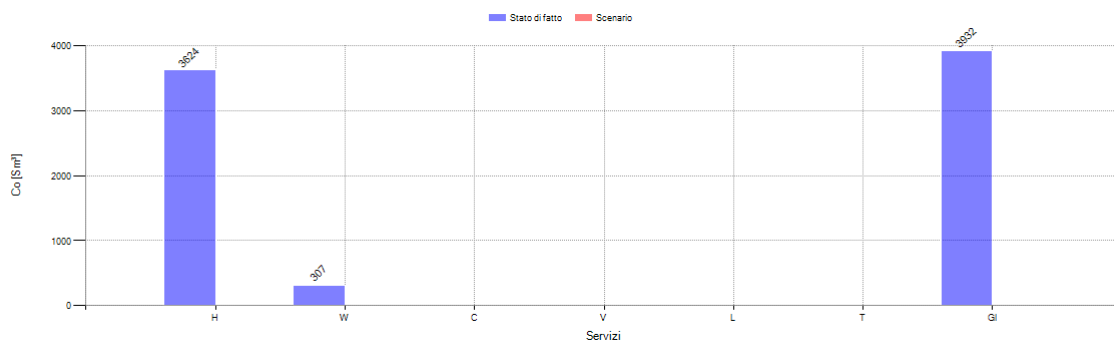
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP <sub>nd</sub>	Indice di prestazione termica
EP <sub>nren</sub>	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP <sub>ren</sub>	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP <sub>tot</sub>	Indice di prestazione energetica totale
$\eta_{ut}$	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{p,tot}$	Rendimento rispetto all'energia primaria totale
QR	Quota rinnovabile
S	Spesa

### **Grafici**

Si descrivono di seguito, attraverso istogrammi, i consumi di combustibile, energia elettrica ed energia primaria a monte ed a valle degli interventi. Si evidenzia inoltre, attraverso diagrammi a torta, come si modifica la composizione dell'energia primaria (per servizio o per vettore energetico) a seguito dell'esecuzione degli interventi. Si rappresentano infine le firme energetiche invernali ed estive dell'edificio, riferite, rispettivamente, allo stato di fatto ed allo scenario. La firma energetica esprime la correlazione tra la temperatura esterna ( $\theta_e$ ), riportata sull'asse delle ascisse, ed il fabbisogno di potenza in ingresso alla generazione ( $\Phi_{gen,in}$ ), riportato sull'asse delle ordinate. Tale correlazione, rappresentata attraverso una nuvola di punti ed una retta interpolante, costituisce un significativo strumento di visualizzazione ed interpretazione della prestazione energetica dell'edificio.

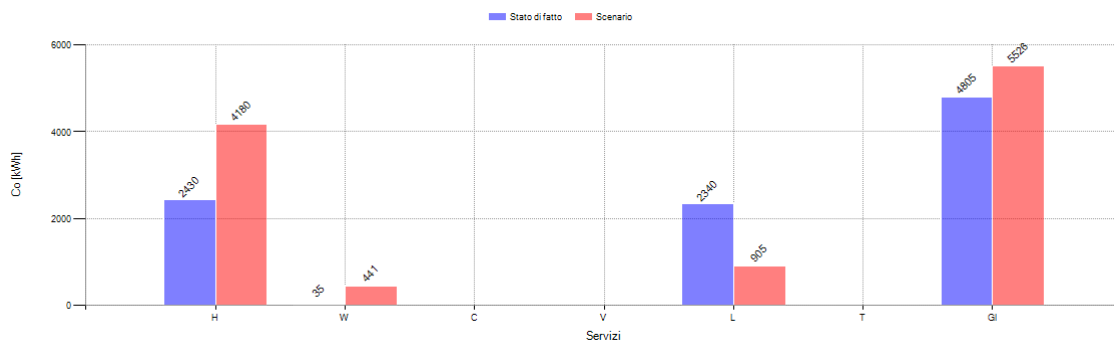
## **Consumi di combustibile ed energia elettrica**

### **Metano**



Servizio	Co <sub>in</sub> [ Sm³]	Co <sub>fin</sub> [ Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3624	0	-100,0
Acqua calda sanitaria (W)	307	0	-100,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>3932</b>	<b>0</b>	<b>-100,0</b>

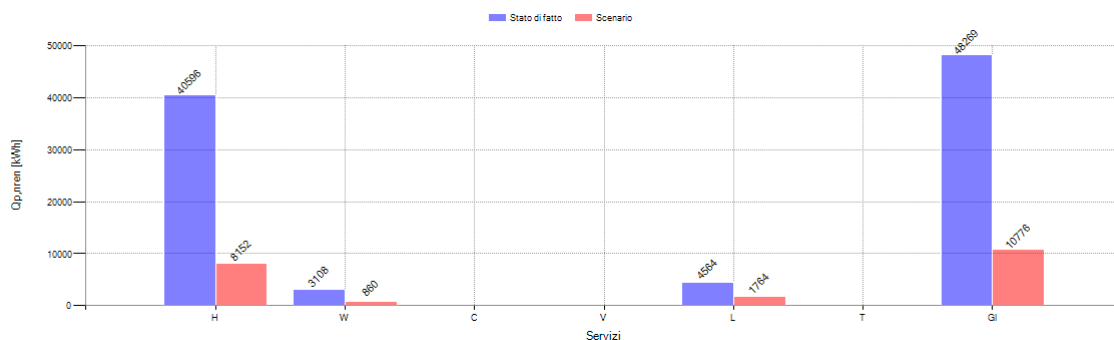
### **Energia elettrica**



Servizio	Co <sub>in</sub> [ kWh]	Co <sub>fin</sub> [ kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2430	4180	72,0
Acqua calda sanitaria (W)	35	441	1169,9
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	2340	905	-61,3
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>4805</b>	<b>5526</b>	<b>15,0</b>

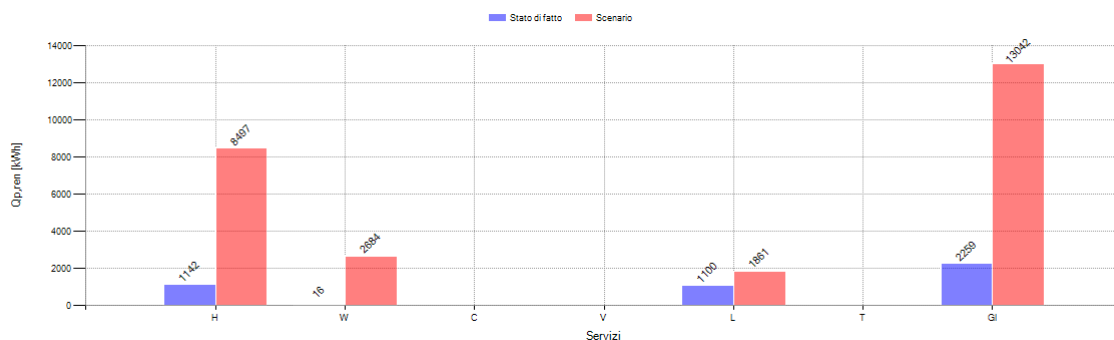
## Consumi di energia primaria

### Non rinnovabile



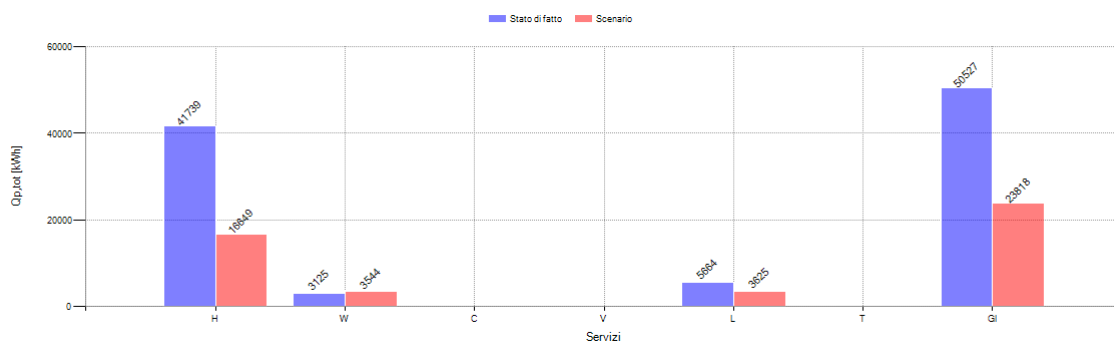
Servizio	$Q_{p,nren,in}$ [kWh <sub>p</sub> ]	$Q_{p,nren,fin}$ [kWh <sub>p</sub> ]	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	40596	8152	-79,9
Acqua calda sanitaria (W)	3108	860	-72,3
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	1764	-61,3
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>10776</b>	<b>-77,7</b>

### Rinnovabile



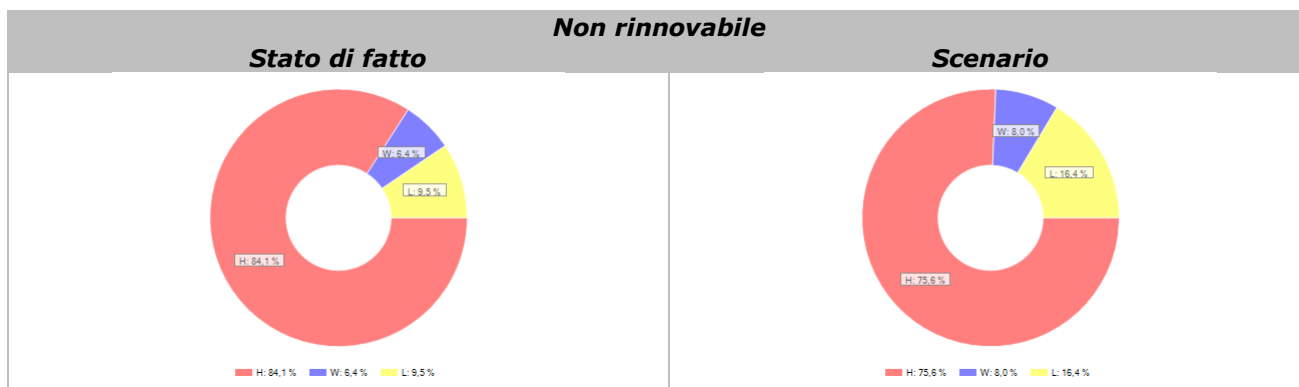
Servizio	$Q_{p,ren,in}$ [kWh <sub>p</sub> ]	$Q_{p,ren,fin}$ [kWh <sub>p</sub> ]	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	1142	8497	644,0
Acqua calda sanitaria (W)	16	2684	16334,9
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	1861	69,2
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>13042</b>	<b>477,5</b>

### Totale

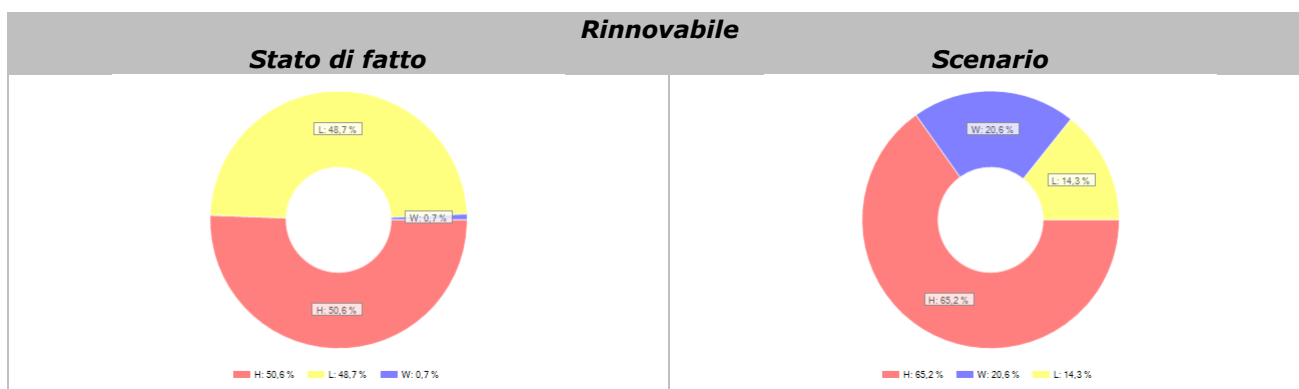


Servizio	$Q_{p,tot,in}$ [kWh <sub>p</sub> ]	$Q_{p,tot,fin}$ [kWh <sub>p</sub> ]	$\Delta$ [%]
Riscaldamento (H)	41739	16649	-60,1
Acqua calda sanitaria (W)	3125	3544	13,4
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	3625	-36,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>23818</b>	<b>-52,9</b>

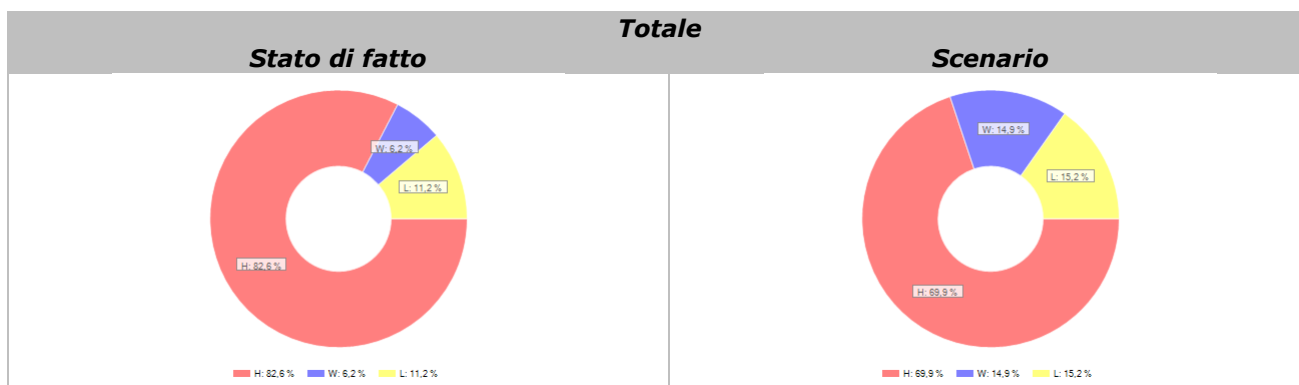
### Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,nren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	40596	84,1	8152	75,6
Acqua calda sanitaria (W)	3108	6,4	860	8,0
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	4564	9,5	1764	16,4
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>10776</b>	<b>100,0</b>

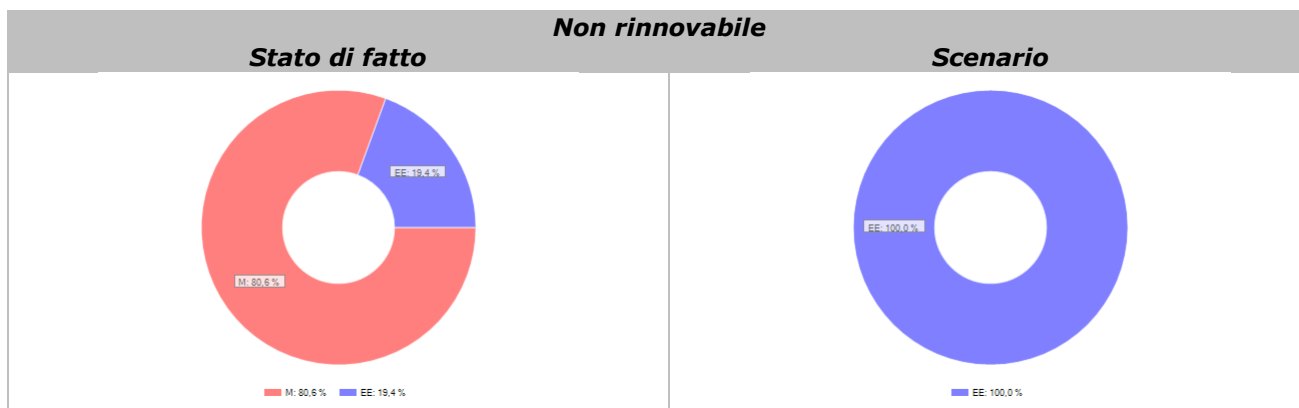


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	1142	50,6	8497	65,2
Acqua calda sanitaria (W)	16	0,7	2684	20,6
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1100	48,7	1861	14,3
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>13042</b>	<b>100,0</b>

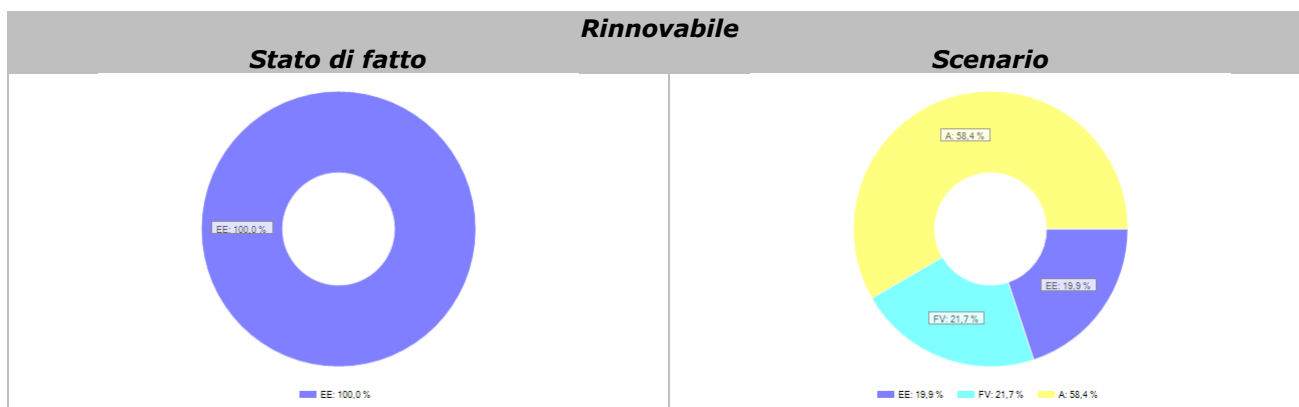


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Riscaldamento (H)	41739	82,6	16649	69,9
Acqua calda sanitaria (W)	3125	6,2	3544	14,9
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	5664	11,2	3625	15,2
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
<b>Globale (GI)</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>23818</b>	<b>100,0</b>

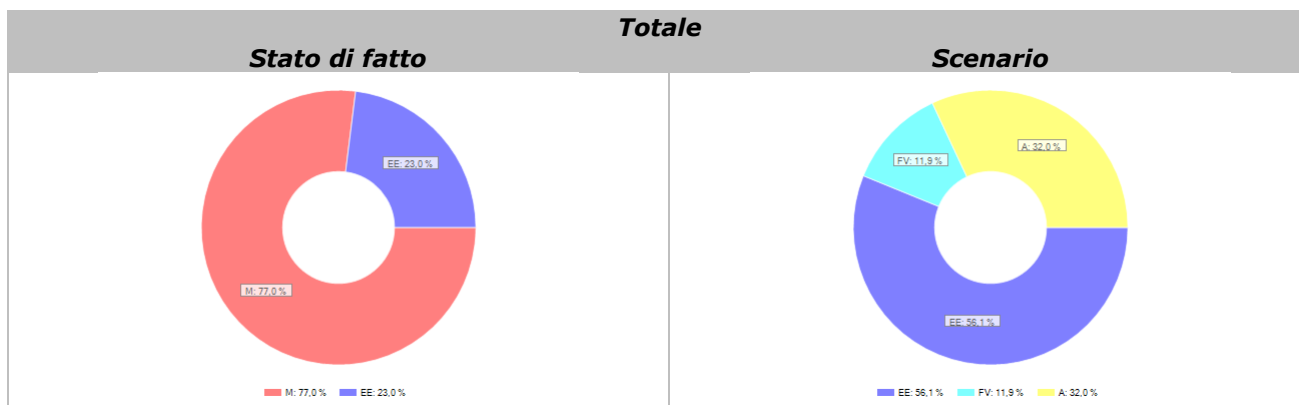
**Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico**



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	80,6	0	0,0
Energia elettrica (EE)	9370	19,4	10776	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
<b>Totale</b>	<b>48269</b>	<b>100,0</b>	<b>10776</b>	<b>100,0</b>



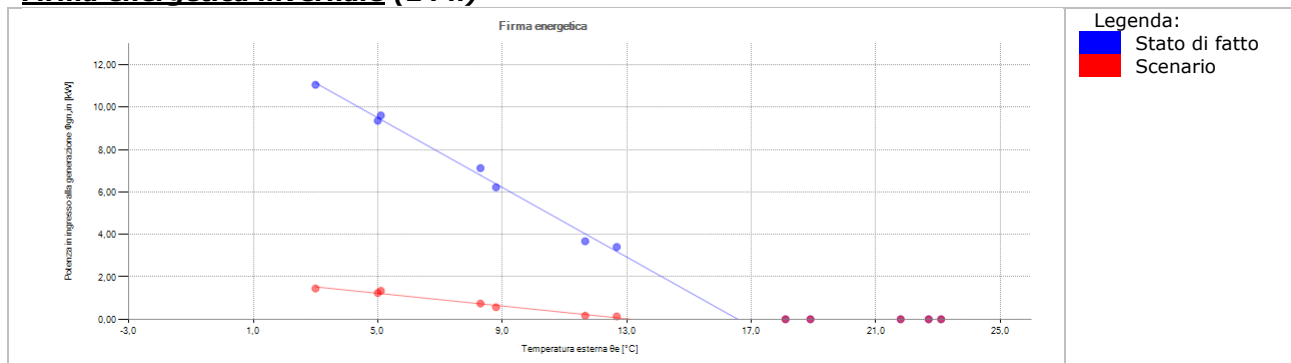
Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,ren</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	2259	100,0	2597	19,9
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	2830	21,7
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	7615	58,4
<b>Totale</b>	<b>2259</b>	<b>100,0</b>	<b>13042</b>	<b>100,0</b>



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%	Q <sub>p,tot</sub> [kWh <sub>p</sub> ]	%
Metano (M)	38898	77,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	11629	23,0	13373	56,1
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	2830	11,9
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	7615	32,0
<b>Totale</b>	<b>50527</b>	<b>100,0</b>	<b>23818</b>	<b>100,0</b>



**Firma energetica invernale (24 h)**



Mese	$\theta_e$ [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,qen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,qen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]	$g_{risc}$ [g]	$Q_{H,qen,in}$ [kWh <sub>t/el</sub> ]	$\Phi_{H,qen,in}$ [kW <sub>t/el</sub> ]
gennaio	3,0	31	8228	11,06	31	1080	1,45
febbraio	5,0	28	6291	9,36	28	834	1,24
marzo	8,8	31	4629	6,22	31	423	0,57
aprile	11,7	15	1325	3,68	15	61	0,17
maggio	18,1	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	21,8	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,1	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,7	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	18,9	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,7	17	1391	3,41	17	55	0,14
novembre	8,3	30	5133	7,13	30	532	0,74
dicembre	5,1	31	7152	9,61	31	998	1,34
TOTALE		183	34150	-	183	3983	-

Legenda:

$\theta_e$  Temperatura esterna media  
 $g$  Giorni  
 $Q_{gen,in}$  Fabbisogno in ingresso alla generazione  
 $\Phi_{gen,in}$  Potenza in ingresso alla generazione