

AZIENDA SANITARIA UNIVERSITARIA GIULIANO ISONTINA


Parco Basaglia – Centro Diurno (edificio 2)



Unità sita in: **via Vittorio Veneto, 174, Gorizia (GO)**
Destinazione d'uso DPR 412/93: **E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili**

RELAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA

Allegato

DATA	VERSIONE	REVISIONE	COD. INTERNA	NOTE
22-06-2021	V00	R00		Allegato Diagnosi energetica
Il <u>COMMITTENTE</u> :			<p>Il <u>PROGETTISTA</u>:</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> <p>ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VENEZIA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <p>SEZIONE A ARCHITETTO</p>  <p>MARCO ROSSO N° 2903</p> </div> </div> <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 *FABBRICATO N.2 - CENTRO DIURNO*
Indirizzo *Via Vittorio Veneto, 174, 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

1	Premessa
2	Sintesi della diagnosi energetica
3	Generalità ed impostazioni di calcolo
4	Analisi energetica dell'edificio
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
5	Raccomandazioni circa i possibili interventi
5.1	Globale
5.1.1	<i>Cappotto</i>
5.1.2	<i>Isolamento coperture</i>
5.1.3	<i>Serramenti</i>
5.1.4	<i>Illuminazione LED</i>
5.1.5	<i>Valvole termostatiche</i>
5.1.6	<i>Caldaia a condensazione</i>
5.1.7	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.2	Cappotto
5.2.1	<i>Cappotto</i>
5.2.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.3	Isolamento coperture
5.3.1	<i>Isolamento coperture</i>
5.3.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.4	Serramenti
5.4.1	<i>Serramenti</i>
5.4.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.5	Illuminazione LED
5.5.1	<i>Illuminazione LED</i>
5.5.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.6	Caldaia a condensazione
5.6.1	<i>Caldaia a condensazione</i>
5.6.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.7	Valvole termostatiche
5.7.1	<i>Valvole termostatiche</i>
5.7.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.8	EXTRA_Globale con pompa di calore
5.8.1	<i>Cappotto</i>
5.8.2	<i>Isolamento coperture</i>
5.8.3	<i>Serramenti</i>
5.8.4	<i>Illuminazione LED</i>
5.8.5	<i>Valvole termostatiche</i>
5.8.6	<i>Pompa di calore</i>
5.8.7	<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_t, compreso il distacco dall’impianto centralizzato, adempimenti connessi alle grandi imprese ed imprese energivore, ecc.).

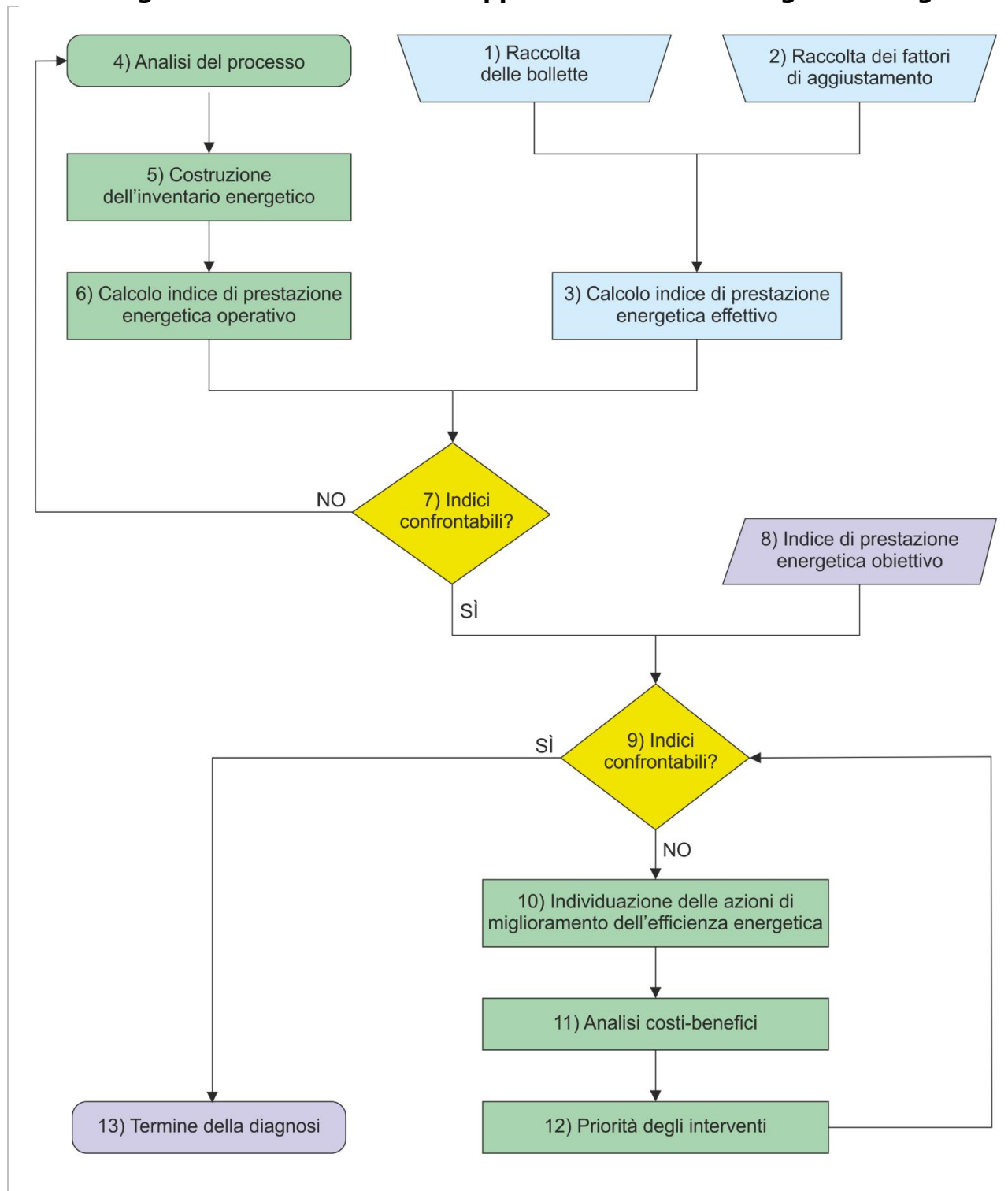
Modalità operative

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>FABBRICATO N.2 - CENTRO DIURNO</i>
Comune	<i>Gorizia</i>
Provincia	<i>Gorizia</i>
CAP	<i>34170</i>
Indirizzo edificio	<i>Via Vittorio Veneto, 174, 34170 Gorizia</i>
Zona climatica	<i>E</i>
Gradi giorno DPR 412/93 (GG _{DPR.412/93}) [°Cg]	<i>2333</i>
Categoria prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2</i>
Altre categorie (DPR 412/93)	<i>E.3</i>
Numero di unità immobiliari	<i>1</i>
Numero di fabbricati	<i>1</i>
Periodo di costruzione	<i>Altro: inizio '900</i>
Scopo / contesto della diagnosi energetica	<i>Analisi volontaria:</i>
Riferimento	<i>-</i>

Descrizione sintetica dell'edificio

Edificio in muratura portante su due piani. La copertura è piana per il piano terra e a falde per il primo piano.

Il piano primo non è al momento in uso perchè non a norma.

La struttura da parte del Parco Basaglia.

Immagine edificio



Le caratteristiche dimensionali dell'edificio sono così riassumibili:

Caratteristiche dimensionali complessive dell'edificio

Superficie utile	S_{utile}	705,27	m ²
Superficie lorda	S_{lorda}	822,04	m ²
Volume netto	V_{netto}	2550,40	m ³
Volume lordo	V_{lordo}	3620,75	m ³
Fattore di forma	S/V	0,66	m ⁻¹

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_{idr})	Centralizzato	-
Acqua calda sanitaria (W)	Centralizzato	Combinato
Climatizzazione estiva (C)	Assente	-
Ventilazione (V)	Assente	-
Riscaldamento aeraulico (H_{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	$EP_{\text{gl,nren}}$	130,72	kWh _p /m ² anno
Classe energetica		E	
Spesa globale annua	S_{gl}	8227,47	€/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	Cappotto		64000,00		
2	Isolamento coperture		70000,00		
3	Serramenti		90000,00		
4	Illuminazione LED		7000,00		
5	Valvole termostatiche		3000,00		
6	Caldaia a condensazione		16000,00		
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]		250000,00			
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		8227,47	1907,13	6320,35	76,80
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]		39,6			
EP _{gl,nren} [kWh _p /m²anno]		130,72	32,06	98,66	75,50
Classe energetica		E	A2		

Scenario	2	Descrizione scenario	Cappotto		
Intervento	Descrizione intervento		Costo (C) [€]		
1	Cappotto		64000,00		
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			64000,00		
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		8227,47	4117,35	4110,12	50,00
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			15,6		
EP _{gl,nren} [kWh _p /m²anno]		130,72	60,44	70,28	53,80
Classe energetica		E	B		

Scenario	3	Descrizione scenario	Isolamento coperture		
Intervento	Descrizione intervento			Costo (C) [€]	
2	Isolamento coperture			70000,00	
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			70000,00		
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		8227,47	7260,41	967,06	11,80
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			72,4		
EP _{gl,nren} [kWh _p /m ² anno]		130,72	114,18	16,54	12,70
Classe energetica		E	E		

Scenario	4	Descrizione scenario	Serramenti	
Intervento		Descrizione intervento		Costo (C) [€]
3	Serramenti			90000,00
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ
Costo complessivo scenario(C) [€]			90000,00	
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		8227,47	7534,08	693,40
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			129,8	
EP _{gl,nren} [kWh _p /m ² anno]		130,72	119,84	10,88
Classe energetica		E	E	

Scenario	5	Descrizione scenario	Illuminazione LED	
Intervento		Descrizione intervento		Costo (C) [€]
4	Illuminazione LED			7000,00
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ
Costo complessivo scenario(C) [€]			7000,00	
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		8227,47	7872,77	354,70
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			19,7	
EP _{gl,nren} [kWh _p /m ² anno]		130,72	126,80	3,92
Classe energetica		E	F	

Scenario	6	Descrizione scenario	Caldia a condensazione	
Intervento		Descrizione intervento		Costo (C) [€]
5	Caldia a condensazione			16000,00
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ
Costo complessivo scenario(C) [€]			16000,00	
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		8227,47	7872,77	354,70
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			45,1	
EP _{gl,nren} [kWh _p /m ² anno]		130,72	126,80	3,92
Classe energetica		E	F	

Scenario	7	Descrizione scenario	Valvole termostatiche	
Intervento		Descrizione intervento		Costo (C) [€]
5	Valvole termostatiche			3000,00
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ
Costo complessivo scenario(C) [€]			3000,00	
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		8227,47	7775,98	451,49
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			6,6	
EP _{gl,nren} [kWh _p /m ² anno]		130,72	123,00	7,72
Classe energetica		E	E	

Scenario	8	Descrizione scenario	EXTRA_Globale con pompa di calore	
Intervento		Descrizione intervento		Costo (C) [€]
1	Cappotto			64000,00
2	Isolamento coperture			70000,00
3	Serramenti			90000,00
4	Illuminazione LED			7000,00
5	Valvole termostatiche			3000,00
6	Pompa di calore			30000,00
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ
Costo complessivo scenario(C) [€]			264000,00	
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		8227,47	1423,30	6804,17
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			38,8	
EP _{gl,nren} [kWh _p /m ² anno]		130,72	15,74	114,98
Classe energetica		E	A4	

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.

L'edificio è stato diviso in macro locali omogenei per tipologia d'uso e impianti di climatizzazione.

La struttura è tipicamente in uso solo alcuni giorni della settimana.

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	16 aprile	Data di fine	13 ottobre
Giorni di raffrescamento (n_{raffr})	181		

Fattori di conversione in energia primaria

Vettore energetico	$f_{p,nren}$ [kWh _p /kWh _{t,el}]	$f_{p,ren}$ [kWh _p /kWh _{t,el}]	$f_{p,tot}$ [kWh _p /kWh _{t,el}]	f_{CO2} [kg/kWh _{t,el}]
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 _t /UM]	c [€/UM]
Metano	Sm ³	9,423	0,82
Propano	Sm ³	24,636	0,82
Butano	Sm ³	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 _t	-	0,09
GPL (70% Propano + 30% Butano)	Sm ³	26,780	5,50
Teleraffrescamento	kWh _t	-	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):

Legenda dei parametri energetici:			
Q	Energia termica o elettrica	E	Consumo, energia consegnata, esportata o primaria
W	Energia elettrica	Φ	Potenza termica o elettrica
Legenda dei principali pedici:			
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
Legenda dei servizi:			
H _{idr}	Riscaldamento idronico	C	Raffrescamento (idronico ed aeraulico)
H _{aer}	Riscaldamento aeraulico (trattamenti aria)	W	Acqua calda sanitaria
H	Riscaldamento (idronico ed aeraulico)	V	Ventilazione
C _{idr}	Raffrescamento idronico	L	Illuminazione
C _{aer}	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 _{DPR412/93}	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 _{media}	3,59	m/s
Velocità del vento massima	V _{max}	7,18	m/s
Temperatura esterna di progetto	θ _{e,des}	-5,0	°C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale		272,0	W _t /m ²

Dati climatici (modello di calcolo)

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
θ _{est} [°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 _{or,dir} [W/m ²]	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 _{or,diff} [W/m ²]	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_{est} Temperatura esterna media mensile
H_{or,dir} Irradiazione solare diretta media mensile sul piano orizzontale
H_{or,diff} 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

Pareti portanti in muratura, copertura del primo piano a falde mentre la copertura del piano terra è piana. Solai in laterocemento.

Descrizione sintetica dei componenti finestrati

La maggioranza dei serramenti sono doppi in legno a vetro singolo con scuri in legno. Sono inoltre presenti alcuni serramenti in metallo e vetro singolo e in legno con vetrocamera.

4.2.2 Dispersioni edificio

Dispersioni invernali

Muri										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, op} [kWh _t]	%
M1	T	Muro esterno 68	0,772	564,16	24648,5	22,4	1755,3	19,7	1261,0	7,5
M2	T	Muro esterno 40	1,208	151,77	10368,8	9,4	556,2	6,2	396,1	2,4
M4	U	Muro VS LNC	2,010	33,62	2293,3	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				749,55	37310,5	34,0	2311,5	26,0	1657,2	9,8

Pavimenti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, op} [kWh _t]	%
P1	G	Pavimento non isolato vs terreno	0,338	690,59	13199,2	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				690,59	13199,2	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Soffitti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, op} [kWh _t]	%
S2	U	Solaio vs LNR_Sottotetto	1,049	131,45	7017,8	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0
S3	T	Copertura piana	1,046	690,59	40857,6	37,2	5422,7	60,9	5924,3	35,2
Totale				822,04	47875,4	43,6	5422,7	60,9	5924,3	35,2

Componenti finestrati										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, w} [kWh _t]	%
W1	T	110X210 M/VS	6,069	16,17	5550,2	5,1	309,3	3,5	1685,2	10,0
W2	T	110X50 M/VS	6,254	0,55	194,6	0,2	9,8	0,1	24,4	0,1
W3	T	120X210 L/VS doppio inf.+scuri	2,001	65,52	7413,6	6,7	363,5	4,1	4123,6	24,5
W4	T	70X160 M/VS	6,131	5,60	1941,9	1,8	88,5	1,0	179,2	1,1
W5	T	110X210 L/VS	5,015	6,93	1965,7	1,8	108,7	1,2	1080,2	6,4
W6	T	120X210 LeM/VS doppio inf.	2,596	5,04	739,9	0,7	38,1	0,4	660,6	3,9
W7	T	110X310 M/VS	6,072	3,41	1171,1	1,1	74,2	0,8	172,0	1,0
W8	T	Porta 150X320 L/VS doppia+scuri	1,740	14,40	1417,2	1,3	56,9	0,6	1032,7	6,1
W9	T	Porta 100X320 L/VS	2,528	6,40	915,0	0,8	34,1	0,4	107,7	0,6
W10	T	Porta 150X320 M/VS	6,140	4,80	1666,8	1,5	85,6	1,0	187,7	1,1
Totale				128,82	22975,9	20,9	1168,6	13,1	9253,4	55,0

Ponti termici						
Cod.	Tipo	Descrizione	ψ [W _t /mK]	L _{tot} [m]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,330	50,30	937,4	0,9
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,134	337,80	2559,0	2,3
Z3	-	R - Parete - Sottotetto	-0,656	100,60	-3546,2	-3,2
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,019	297,74	313,7	0,3
Z5	-	R - Parete - Copertura	-0,704	297,74	-11726,6	-10,7
Totale				1084,18	-11462,7	-10,4

Dispersioni estive

			Muri							
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, op} [kWh _t]	%
M1	T	Muro esterno 68	0,772	564,16	11435,2	22,4	1957,6	19,7	2567,2	6,5
M2	T	Muro esterno 40	1,208	151,77	4810,4	9,4	620,3	6,2	848,1	2,2
M4	U	Muro VS LNC	2,010	33,62	1063,9	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				749,55	17309,5	34,0	2577,9	26,0	3415,3	8,7

			Pavimenti							
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, op} [kWh _t]	%
P1	G	Pavimento non isolato vs terreno	0,338	690,59	6123,5	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				690,59	6123,5	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0

			Soffitti							
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, op} [kWh _t]	%
S2	U	Solaio vs LNR Sottotetto	1,049	131,45	3255,8	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0
S3	T	Copertura piana	1,046	690,59	18955,1	37,2	6047,7	60,9	15170,0	38,7
Totale				822,04	22210,9	43,6	6047,7	60,9	15170,0	38,7

			Componenti finestrati							
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, w} [kWh _t]	%
W1	T	110X210 M/VS	6,069	16,17	2574,9	5,1	345,0	3,5	3337,1	8,5
W2	T	110X50 M/VS	6,254	0,55	90,3	0,2	10,9	0,1	72,8	0,2
W3	T	120X210 L/VS doppio inf. + scuri	2,001	65,52	3439,4	6,7	405,4	4,1	10423,2	26,6
W4	T	70X160 M/VS	6,131	5,60	900,9	1,8	98,7	1,0	667,2	1,7
W5	T	110X210 L/VS	5,015	6,93	912,0	1,8	121,3	1,2	1667,1	4,2
W6	T	120X210 LeM/VS doppio inf.	2,596	5,04	343,2	0,7	42,5	0,4	1079,3	2,8
W7	T	110X310 M/VS	6,072	3,41	543,3	1,1	82,7	0,8	604,4	1,5
W8	T	Porta 150X320 L/VS doppia + scuri	1,740	14,40	657,5	1,3	63,4	0,6	1901,1	4,8
W9	T	Porta 100X320 L/VS	2,528	6,40	424,5	0,8	38,0	0,4	236,4	0,6
W10	T	Porta 150X320 M/VS	6,140	4,80	773,3	1,5	95,5	1,0	653,8	1,7
Totale				128,82	10659,2	20,9	1303,3	13,1	20642,4	52,6

			Ponti termici			
Cod.	Tipo	Descrizione	ψ [W _t /mK]	L _{tot} [m]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,330	50,30	434,9	0,9
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,134	337,80	1187,2	2,3
Z3	-	R - Parete - Sottotetto	-0,656	100,60	-1645,2	-3,2
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,019	297,74	145,5	0,3
Z5	-	R - Parete - Copertura	-0,704	297,74	-5440,3	-10,7
Totale				1084,18	-5317,9	-10,4

Trasmittanze termiche medie

Muri						
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	U _{media} [W _t /m ² K]	U _{limite} [W _t /m ² K]	
					2015	2021
M1	T	Muro esterno 68	0,772	0,684	0,300	0,280
M2	T	Muro esterno 40	1,208	1,090	0,300	0,280
M4	U	Muro VS LNC	2,010	1,854	0,500	0,467

Pavimenti						
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	U _{media} [W _t /m ² K]	U _{limite} [W _t /m ² K]	
					2015	2021
P1	G	Pavimento non isolato vs terreno	0,338	0,342	0,310	0,290
P2	N	Solaio interpiano	0,905	1,031	0,800	0,800

Soffitti						
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	U _{media} [W _t /m ² K]	U _{limite} [W _t /m ² K]	
					2015	2021
S2	U	Solaio vs LNR_Sottotetto	1,049	0,798	0,289	0,267
S3	T	Copertura piana	1,046	0,894	0,260	0,240

Componenti finestrati						
Cod.	Tipo	Descrizione	U _w [W _t /m ² K]	U _{w,limite} [W _t /m ² K]	U _g	
				2015	2021	[W _t /m ² K]
W1	T	110X210 M/VS	6,069	1,900	1,400	5,628
W2	T	110X50 M/VS	6,254	1,900	1,400	5,628
W3	T	120X210 L/VS doppio inf.+scuri	2,001	1,900	1,400	2,772
W4	T	70X160 M/VS	6,131	1,900	1,400	5,628
W5	T	110X210 L/VS	5,015	1,900	1,400	5,628
W6	T	120X210 LeM/VS doppio inf.	2,596	1,900	1,400	2,772
W7	T	110X310 M/VS	6,072	1,900	1,400	5,628
W8	T	Porta 150X320 L/VS doppia+scuri	1,740	1,900	1,400	2,772
W9	T	Porta 100X320 L/VS	2,528	1,900	1,400	5,628
W10	T	Porta 150X320 M/VS	6,140	1,900	1,400	5,628

Legenda dei simboli:

U	Trasmittanza termica (comprensiva dei ponti termici)
U _{media}	Trasmittanza termica media (comprensiva dei ponti termici o strutture opache poste in sottrazione)
U _w	Trasmittanza serramento (vetro + telaio)
U _g	Trasmittanza solo vetro
S _{tot}	Superficie disperdente totale
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
L _{tot}	Lunghezza totale del ponte termico
Q _{H,tr}	Dispersioni per trasmissione
Q _{H,r}	Dispersioni per extraflusso
Q _{H,sol,op}	Apporti solari attraverso i componenti opachi
Q _{H,sol,w}	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	$Q_{H, tr}$	102317	kWh _t
Dispersioni per extraflusso	$Q_{H, r}$	8903	kWh _t
Dispersioni per ventilazione	$Q_{H, ve}$	21452	kWh _t

Apporti

Apporti solari attraverso i componenti opachi	$Q_{H, sol, op}$	7582	kWh _t
Apporti solari attraverso i componenti finestrati	$Q_{H, sol, w}$	9253	kWh _t
Apporti interni	$Q_{H, int}$	24780	kWh _t
Apporti aggiuntivi	$Q_{H, aqg}$	0	kWh _t

Bilancio energetico

Fabbisogno del fabbricato	$Q_{H, nd}$	98915	kWh _t
Indice di prestazione termica del fabbricato	$EP_{H, nd}$	140,25	kWh _t /m ²
Valore limite	$EP_{H, nd, lim}$	45,89	kWh _t /m ²

Risultati energia estiva

Dispersioni

Dispersioni per trasmissione	$Q_{C, tr}$	32400	kWh _t
Dispersioni per extraflusso	$Q_{C, r}$	9929	kWh _t
Dispersioni per ventilazione	$Q_{C, ve}$	9952	kWh _t

Apporti

Apporti solari attraverso i componenti opachi	$Q_{C, sol, op}$	18585	kWh _t
Apporti solari attraverso i componenti finestrati	$Q_{C, sol, w}$	20642	kWh _t
Apporti interni	$Q_{C, int}$	24510	kWh _t
Apporti aggiuntivi	$Q_{C, aqg}$	0	kWh _t

Bilancio energetico

Fabbisogno del fabbricato	$Q_{C, nd}$	12389	kWh _t
Indice di prestazione termica del fabbricato	$EP_{C, nd}$	17,57	kWh _t /m ²
Valore limite	$EP_{C, lim}$	22,14	kWh _t /m ²

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 [$kWh_p/kWh_{t/el}$];

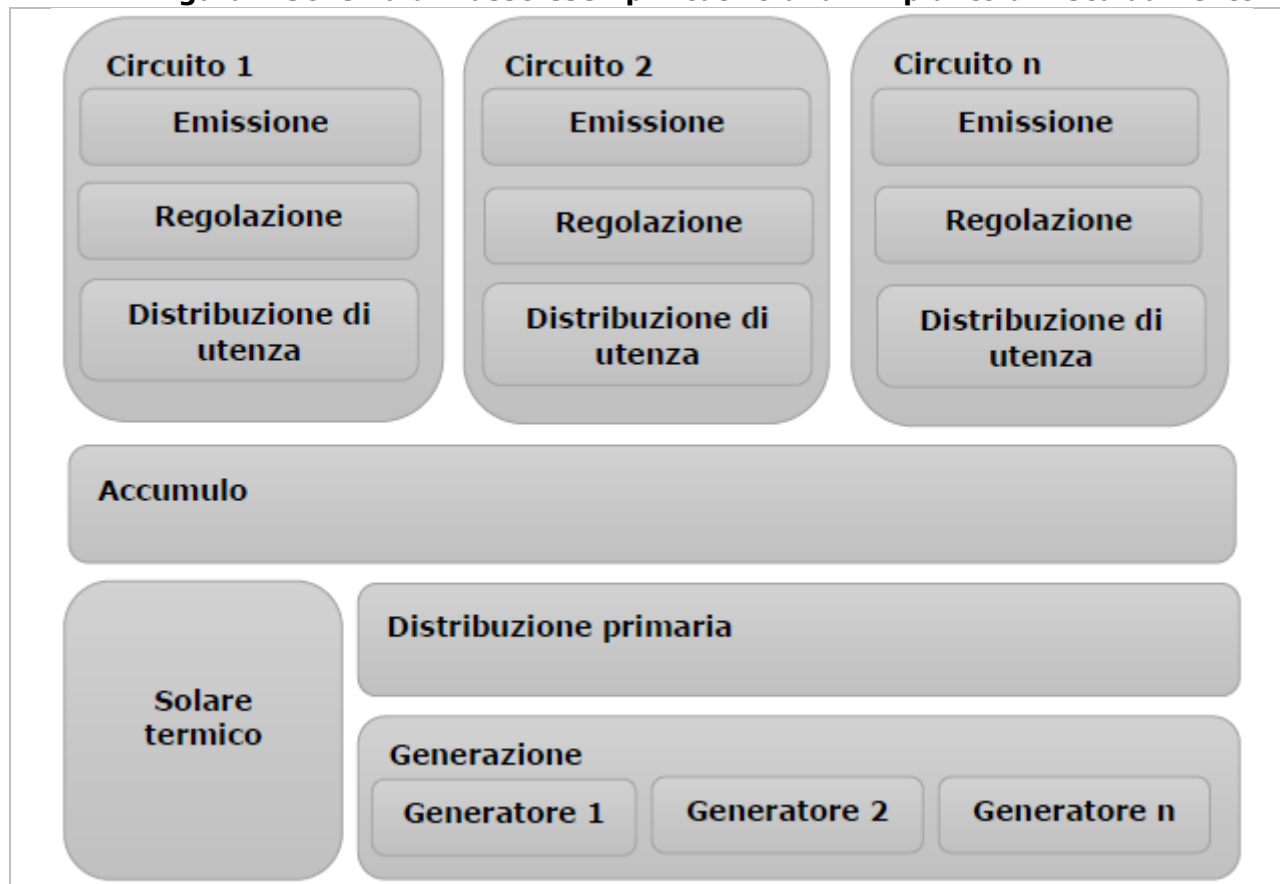
$Q_{exp,k}$ = energia esportata dal singolo vettore energetico [kWh_{el}];

$f_{p,exp,k}$ = 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 alimentato da caldaia tradizionale a metano diviso in due circuiti.

4.3.1.1 Impianto centralizzato

Dati generali

Tipologia di impianto	Monocircuito
Fluido termovettore	Acqua

Circuito Riscaldamento

Regime di funzionamento	Continuo
-------------------------	----------

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 _{el}

Regolazione

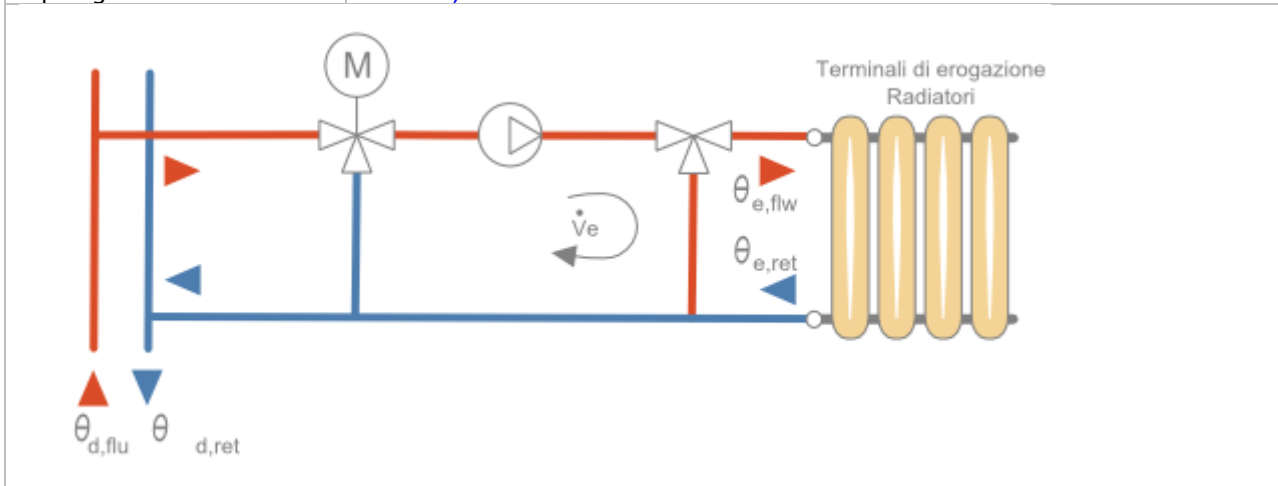
Tipologia	Solo di zona		
Caratteristiche	On off		
Rendimento	$\eta_{H,idr,req}$	93,0	%

Distribuzione

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipologia di impianto	Autonomo, edificio singolo		
Rendimento	$\eta_{H,idr,du}$	97,2	%
Ausiliari	$Q_{H,idr,du,aux}$	2297,0	kWh _{el}

Temperatura media

Tipologia di circuito	ON-OFF, valvola a tre vie		
-----------------------	---------------------------	--	--



Temperature medie	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Emissione ($\theta_{H,idr,em,avq}$) [°C]	47,7	48,2	48,9	49,4	-	-	-	-	-	49,4	48,6	48,0
Distribuzione ($\theta_{H,idr,du,avq}$) [°C]	50,2	50,7	51,4	51,9	-	-	-	-	-	51,9	51,1	50,5

Accumulo

Ambiente	Centrale termica												
Dispersione	k _{boll}										2,3	W _t /K	
Rendimento	η _{H,idr.s}										99,7	%	
Temperature medie	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Accumulo (θ _{H,idr.s,avg}) [°C]	50,2	50,7	51,4	51,9	-	-	-	-	-	51,9	51,1	50,5	
Ambiente (θ _{H,idr.s,a}) [°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 tradizionale

Dati generali

Numero	1		
Tipologia	Caldaia tradizionale		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca / serie / modello	RIELLO/RTQ - RTQ I- RTQ S - RTQ 2F /130		
Potenza utile nominale	Φ_n	166,00	kW _t

Immagine

FOTO GENERATORE

Rendimenti termici

Riscaldamento idronico	$\eta_{H,idr,gen,ut}$	87,3	%
ACS	$\eta_{W,gen,ut}$	94,3	%

Ausiliari

Riscaldamento idronico	$Q_{H,idr,gen,aux}$	647,8	kWh _{el}
ACS	$Q_{W,gen,aux}$	9,2	kWh _{el}

Vettore energetico

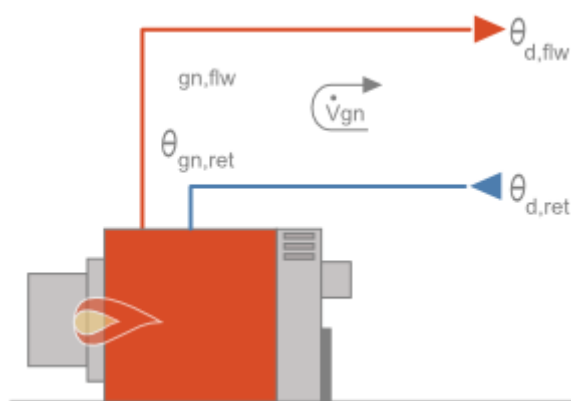
Tipologia	Metano		
Potere calorifico inferiore	PCI	9,940	kWh/Nm ³
Costo	c	0,87	€/ Nm ³
Fattore di emissione di CO ₂	f _{CO2}	0,210	kg/kWh _D

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

Non rinnovabile	f _{p,nren}	1,050	-
Rinnovabile	f _{p,ren}	0,000	-
Totale	f _{p,tot}	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 ($\theta_{H,idr,gen,avg}$) [°C]	50,2	50,7	51,4	51,9	-	-	-	-	-	51,9	51,1	50,5

Principali risultati dei calcoli

Fabbisogni termici

Fabbisogno del fabbricato (ventilazione naturale)	$Q_{H,nd}$	98915	kWh _t
Fabbisogno dell'edificio (ventilazione effettiva)	$Q_{H,sys,out}$	98915	kWh _t
Energia recuperata dall'impianto di ACS	$Q_{H,W,rh}$	68	kWh _t
Fabbisogno ideale netto (dedotto dei recuperi)	$Q'_{H,sys,out}$	98848	kWh _t
Fabbisogno corretto per intermittenza	$Q_{H,sys,out,interm}$	98848	kWh _t
Fabbisogno corretto per contabilizzazione	$Q_{H,sys,out,cont}$	69193	kWh _t
Fabbisogno corretto per ulteriori fattori	$Q_{H,sys,out,corr}$	51895	kWh _t
Perdite di emissione non recuperate	$Q_{H,em,ls,nrh}$	4513	kWh _t
Fabbisogno in ingresso all'emissione	$Q_{H,em,in}$	56408	kWh _t
Perdite di regolazione non recuperate	$Q_{H,rq,ls,nrh}$	4246	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla regolazione	$Q_{H,rq,in}$	60653	kWh _t
Perdite di distribuzione di utenza non recuperate	$Q_{H,du,ls,nrh}$	1722	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di utenza	$Q_{H,du,in}$	62375	kWh _t
Perdite di accumulo non recuperate	$Q_{H,s,ls,nrh}$	170	kWh _t
Fabbisogno in ingresso all'accumulo	$Q_{H,s,in}$	62545	kWh _t
Energia prodotta dal solare termico	$Q_{H,sol,out}$	0	kWh _t
Eccedenza del solare termico	$Q_{H,sol,surplus}$	0	kWh _t
Contributo netto del solare termico	$Q_{H,sol,out,net}$	0	kWh _t
Fabbisogno effettivo in ingresso all'accumulo	$Q_{H,s,in,eff}$	62545	kWh _t
Perdite di distribuzione primaria non recuperate	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione primaria	$Q_{H,dp,in}$	62545	kWh _t
Fabbisogno in uscita dalla generazione	$Q_{H,aen,out}$	62545	kWh _t
Perdite dei circuiti di generazione non recuperate	$Q_{H,aen,circ,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso ai circuiti di generazione	$Q_{H,aen,circ,in}$	62545	kWh _t
Perdite di generazione non recuperate	$Q_{H,aen,ls,nrh}$	9065	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia termica)	$Q_{H,aen,in,t}$	71610	kWh _t
Energia da ambiente esterno (pompa di calore)	$Q_{H,aen,in,RES}$	0	kWh _t

Fabbisogni elettrici

Fabbisogno elettrico ausiliari emissione	$Q_{H,em,aux}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza	$Q_{H,du,aux}$	2297	kWh _{el}
Ausiliari solare termico	$Q_{H,sol,aux}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria	$Q_{H,dp,aux}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico ausiliari generazione	$Q_{H,aen,aux}$	648	kWh _{el}
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia elettrica)	$Q_{H,aen,in,el}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico complessivo	$Q_{H,el}$	2945	kWh _{el}
Energia prodotta dal fotovoltaico	$Q_{H,PV,out}$	0	kWh _{el}
Eccedenza del fotovoltaico	$Q_{H,PV,surplus}$	0	kWh _{el}
Contributo netto del fotovoltaico	$Q_{H,PV,out,net}$	0	kWh _{el}
Energia prodotta dalla cogenerazione	$Q_{H,CG,out}$	0	kWh _{el}
Eccedenza della cogenerazione	$Q_{H,CG,surplus}$	0	kWh _{el}
Contributo netto della cogenerazione	$Q_{H,CG,out,net}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico effettivo (da rete)	$Q_{H,el,eff}$	2945	kWh _{el}

Energia primaria

Non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	80932	kWh _p
Rinnovabile	$Q_{H,p,ren}$	1384	kWh _p
Totale	$Q_{H,p,tot}$	82317	kWh _p

Riepilogo rendimenti

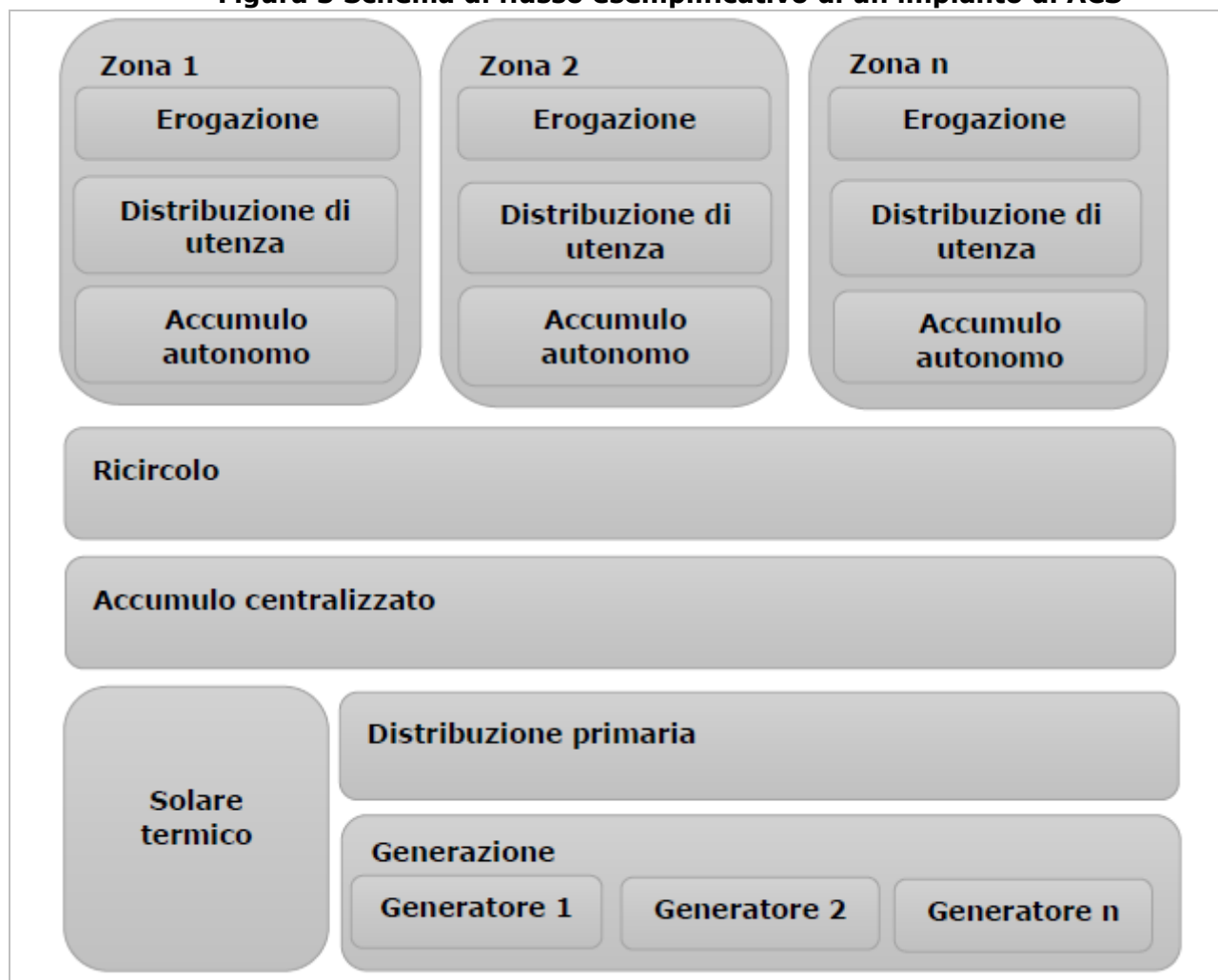
Impianto idronico

Emissione	$\eta_{H, idr,em}$	92,0	%
Regolazione	$\eta_{H, idr,req}$	93,0	%
Distribuzione di utenza	$\eta_{H, idr,du}$	97,2	%
Accumulo	$\eta_{H, idr,s}$	99,7	%
Distribuzione primaria	$\eta_{H, idr,dp}$	-	%
Generazione (rispetto all'energia utile)	$\eta_{H, idr,aen,ut}$	87,3	%
Generazione (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H, idr,aen,p,nren}$	81,8	%
Generazione (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H, idr,aen,p,tot}$	81,5	%
Globale medio stagionale (rispetto a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,q,p,nren}$	122,2	%
Globale medio stagionale (rispetto a en. pr. tot.)	$\eta_{H,q,p,tot}$	120,2	%
Valore limite	$\eta_{H,q,lim}$	139,6	%

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 riscaldamento, presente con accumulo da 300l.

4.3.2.1 Impianto centralizzato

Erogazione, distribuzione di utenza ed accumuli autonomi

Fabbisogno ideale	$Q_{W,nd}$	3377	kWh _t
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	$Q_{W,svs,out}$	3377	kWh _t
Fabbisogno corretto per recupero reflui docce	$Q_{W,svs,out,rec}$	3377	kWh _t
Fabbisogno corretto per contabilizzazione	$Q_{W,sys,out,cont}$	3377	kWh _t
Perdite di erogazione non recuperate	$Q_{W,er,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso all'erogazione	$Q_{W,er,in}$	3377	kWh _t
Perdite di distribuzione di utenza non recuperate	$Q_{W,du,ls,nrh}$	270	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di utenza	$Q_{W,du,in}$	3647	kWh _t
Perdite di ricircolo non recuperate	$Q_{W,ric,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso al ricircolo	$Q_{W,ric,in}$	3647	kWh _t
Perdite di accumulo non recuperate	$Q_{W,s,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso all'accumulo	$Q_{W,s,in}$	3647	kWh _t
Perdite della distribuzione di prerisc. solare non recuperate	$Q_{W,sol,dis,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di prerisc. solare	$Q_{W,sol,dis,in}$	0	kWh _t
Perdite dell'accumulo di prerisc. solare non recuperate	$Q_{W,sol,s,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso all'accumulo di prerisc. solare	$Q_{W,sol,s,in}$	0	kWh _t
Energia prodotta dal solare termico	$Q_{W,sol,out}$	0	kWh _t
Eccedenza del solare termico	$Q_{W,sol,surplus}$	0	kWh _t
Contributo netto del solare termico	$Q_{W,sol,out,net}$	0	kWh _t
Fabbisogno effettivo in ingresso all'accumulo	$Q_{W,s,in,eff}$	3647	kWh _t
Perdite di distribuzione primaria non recuperate	$Q_{W,dp,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione primaria	$Q_{W,dp,in}$	3647	kWh _t
Fabbisogno in uscita dalla generazione	$Q_{W,aen,out}$	3647	kWh _t
Perdite dei circuiti di generazione non recuperate	$Q_{W,aen,circ,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso ai circuiti di generazione	$Q_{W,aen,circ,in}$	3647	kWh _t
Perdite di generazione non recuperate	$Q_{W,aen,ls,nrh}$	222	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia termica)	$Q_{W,aen,in,t}$	3869	kWh _t
Energia da ambiente esterno (pompa di calore)	$Q_{W,aen,in,RES}$	0	kWh _t

Fabbisogni elettrici

Fabbisogno elettrico ausiliari rete di ricircolo	$Q_{W,ric,aux}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico ausiliari solare termico	$Q_{W,sol,aux}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria	$Q_{W,dp,aux}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico ausiliari generazione	$Q_{W,aen,aux}$	9	kWh _{el}
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia elettrica)	$Q_{W,aen,in,el}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico complessivo	$Q_{W,el}$	9	kWh _{el}
Energia prodotta dal fotovoltaico	$Q_{W,PV,out}$	0	kWh _{el}
Eccedenza del fotovoltaico	$Q_{W,PV,surplus}$	0	kWh _{el}
Contributo netto del fotovoltaico	$Q_{W,PV,out,net}$	0	kWh _{el}
Energia prodotta dalla cogenerazione	$Q_{W,CG,out}$	0	kWh _{el}
Eccedenza della cogenerazione	$Q_{W,CG,surplus}$	0	kWh _{el}
Contributo netto della cogenerazione	$Q_{W,CG,out,net}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico effettivo (da rete)	$Q_{W,el,eff}$	9	kWh _{el}

Energia primaria

Non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	4080	kWh _p
Rinnovabile	$Q_{W,p,ren}$	4	kWh _p
Totale	$Q_{W,p,tot}$	4085	kWh _p

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)	$\eta_{W,aen,ut}$	94,3	%
Generazione (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,aen,nren}$	89,4	%
Generazione (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,aen,tot}$	89,3	%
Globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn)	$\eta_{W,q,p,nren}$	82,8	%
Globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{W,q,p,tot}$	82,7	%
Valore limite	$\eta_{W,q,p,tot,lim}$	56,7	%

4.3.3 Altri impianti

4.3.3.1 Impianto di illuminazione

Descrizione sintetica impianto di illuminazione

Illuminazione con lampade fluorescenti

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							S [€]	Em _{CO2} [kg]		
	Co	UM	Q _{del} [kWh _{el}]	Q _{exp} [kWh _{el}]	Q _{o.nren} [kWh _p]	Q _{o.ren} [kWh _p]	Q _{o.tot} [kWh _p]				
Riscaldamento (H)	7600	Sm ³	71610	0	75190	0	75190	6231,74	15038		
Acqua calda sanitaria (W)	411	Sm ³	3869	0	4062	0	4062	336,68	812		
Globale (GI)	8010	Sm ³	75478	0	79252	0	79252	6568,43	15850		

Servizio	Energia elettrica							Spesa ed emissioni	
	Consumo ed energia consegnata				Energia primaria				
	Co	UM	Q _{del} [kWh _{el}]	Q _{exp} [kWh _{el}]	Q _{d,nren} [kWh _h]	Q _{d,ren} [kWh _h]	Q _{d,tot} [kWh _h]	S [€]	Em _{CO2} [kg]
Riscaldamento (H)	2945	kWh	2945	-	5742	1384	7127	736,21	1355
Acqua calda sanitaria (W)	9	kWh	9	-	18	4	22	2,31	4
Illuminazione (L)	3682	kWh	3682	-	7180	1731	8911	920,52	1694
Globale (GI)	6636	kWh	6636	-	12941	3119	16060	1659,05	3053

Spesa

Servizio	S [€]
Riscaldamento (H)	6967,96
Acqua calda sanitaria (W)	338,99
Raffrescamento (C)	0,00
Ventilazione (V)	0,00
Illuminazione (L)	920,52
Trasporto (T)	0,00
Globale (GI)	8227,47

Rendimenti

Riscaldamento idronico (H_{idr})	
Sottosistema	Valore calcolato [-]
Emissione (η_{em})	92,0
Regolazione (η_{reg})	93,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	97,2
Accumulo (η_s)	99,7
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	87,3
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	81,8
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,5
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,nren}$)	122,2
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	120,2
Valore limite (η_{lim})	139,6

Acqua calda sanitaria (W)	
Sottosistema	Valore calcolato [-]
Erogazione (η_{er})	100,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6
Accumulo (η_s)	100,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,3
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	89,4
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	89,3
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,nren}$)	82,8
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	82,7
Valore limite (η_{lim})	56,7

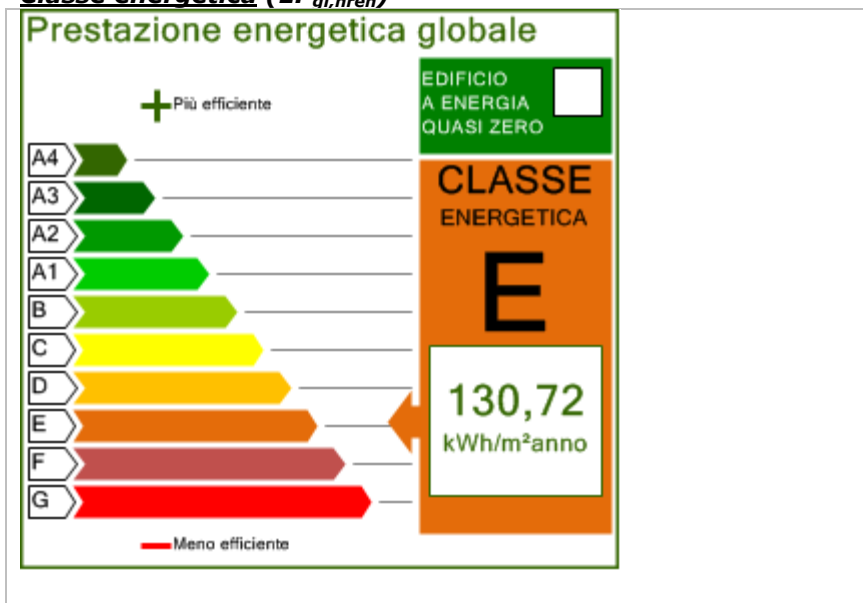
Indici di prestazione termica del fabbricato

Servizio	Q_{nd} [kWh _t]	EP_{nd} [kWh _t /m ²]	$EP_{nd,limite}$ [kWh _t /m ²]
Riscaldamento (H)	98915	140,25	45,89
Raffrescamento (C)	12389	17,57	22,14

Indici di prestazione energetica dell'edificio

Servizio	Energia primaria			Indici di prestazione energetica			
	$Q_{d,nren}$ [kWh _e]	$Q_{d,ren}$ [kWh _e]	$Q_{d,tot}$ [kWh _e]	EP_{nren} [kWh _e /m ²]	EP_{ren} [kWh _e /m ²]	EP_{tot} [kWh _e /m ²]	$EP_{tot,limite}$ [kWh _e /m ²]
Riscaldamento (H)	80932	1384	82317	114,75	1,96	116,72	-
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4	4085	5,79	0,01	5,79	-
Raffrescamento (C)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-
Ventilazione (V)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-
Illuminazione (L)	7180	1731	8911	10,18	2,45	12,63	-
Trasporto (T)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-
Globale	92193	3119	95312	130,72	4,42	135,14	53,96

Classe energetica ($EP_{ql,nren}$)



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)	1,7	-	-	-
Acqua calda sanitaria (W)	0,1	-	50	-
Raffrescamento (C)	0,0	-	-	-
Globale (H + W + C)	1,6	20	35	50
Ventilazione (V)	0,0	-	-	-
Illuminazione (L)	19,4	-	-	-
Trasporto (T)	0,0	-	-	-
Globale	3,3	-	-	-

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 ₂ [kg]
Riscaldamento (H)	16392,63
Acqua calda sanitaria (W)	816,71
Raffrescamento (C)	0,00
Ventilazione (V)	0,00
Illuminazione (L)	1693,76
Trasporto (T)	0,00
Globale (G)	18903,11

Legenda:

Co	Consumo
Em _{CO2}	Emissioni di CO ₂
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η _{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
η _{p,nren}	Rendimento rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{p,tot}	Rendimento rispetto all'energia primaria totale
Q _{nd}	Fabbisogno di energia utile (ventilazione naturale)
Q _{del}	Energia consegnata
Q _{exp}	Energia elettrica esportata
Q _{p,nren}	Energia primaria rinnovabile
Q _{p,ren}	Energia primaria non rinnovabile
Q _{p,tot}	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 [€]	ΔS_{gl} [€/anno]	t_r [anni]	$\Delta EP_{gl,nren}$ [kWh _p /m ² anno]	Classe energetica
1	Globale	250000,00	6320,35	39,6	98,66	A2
2	Cappotto	64000,00	4110,12	15,6	70,28	B
3	Isolamento coperture	70000,00	967,06	72,4	16,54	E
4	Serramenti	90000,00	693,40	129,8	10,88	E
5	Illuminazione LED	7000,00	354,70	19,7	3,92	F
6	Caldaia a condensazione	16000,00	354,70	45,1	3,92	F
7	Valvole termostatiche	3000,00	451,49	6,6	7,72	E
8	EXTRA_Globale con pompa di calore	264000,00	6804,17	38,8	114,98	A4

Legenda:

C	Costo stimato
ΔS_{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\PARCO BASAGLIA\FABBRICATO N.2 - CENTRO DIURNO\Scenari\01-SdP_FABB. N2_Globale.E0001		
Costo stimato	C	250000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{gl}	6320,35	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	39,6	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{gl,nren}$	98,66	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	A2		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Cappotto	64000,00
2	Isolamento coperture	70000,00
3	Serramenti	90000,00
4	Illuminazione LED	7000,00
5	Valvole termostatiche	3000,00
6	Caldaia a condensazione	16000,00

5.1.1 Cappotto

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Cappotto		
Costo stimato	C	64000,00	€

Caratteristiche intervento

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120) con obiettivo trasmittanza mura finale circa 0,22 W/m²K.
Superficie interessata circa 715 m²

5.1.2 Isolamento coperture

Dati generali

Intervento	2		
Descrizione	Isolamento coperture		
Costo stimato	C	70000,00	€

Caratteristiche intervento

Isolamento coperture con lana di roccia o altro isolante, trasmittanza finale inferiore alla soglia di 0,20 W/m2K per accedere al conto termico.
Superficie interessata circa 720 m2

5.1.3 Serramenti

Dati generali

Intervento	3		
Descrizione	Serramenti		
Costo stimato	C	90000,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione serramenti esistenti con nuovi aventi trasmittanza $U_w \leq 1.2 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie vetrata circa 130 m²

5.1.4 Illuminazione LED

Dati generali

Intervento	4		
Descrizione	Illuminazione LED		
Costo stimato	C	7000,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione corpi illuminanti esistenti anche esterni con apparecchi a LED. Potenza impegnata finale circa 50% esistente

5.1.5 Valvole termostatiche

Dati generali

Intervento	5		
Descrizione	Valvole termostatiche		
Costo stimato	C	3000,00	€

Caratteristiche intervento

Installazione di valvole termostatiche sui corpi scaldanti esistenti (circa 50 elementi)

5.1.6 Caldaia a condensazione

Dati generali

Intervento	6		
Descrizione	Caldaia a condensazione		
Costo stimato	C	16000,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione caldaie esistenti con nuove a condensazione, modello considerato: ELCO Italia s.p.a./TRIGON XL/150

5.1.7 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.

5.1.7.1 Edificio

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	7600	1817	-76,1
Acqua calda sanitaria (W)	411	395	-3,8
Globale	8010	2212	-72,4

Servizio	Energia elettrica [kWh]		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2945	245	-91,7
Acqua calda sanitaria (W)	9	0	-97,4
Illuminazione (L)	3682	128	-96,5
Globale	6636	373	-94,4

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	6967,96	1551,29	77,7
Acqua calda sanitaria (W)	338,99	323,89	4,5
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	920,52	31,95	96,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale	8227,47	1907,13	76,8

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	250000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{q1}) [€/anno]	6320,35
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	39,6

Rendimenti (η) [%]

Sottosistema	Riscaldamento idronico (H_{idr})		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	92,0	97,0	5,4
Regolazione (η_{reg})	93,0	99,0	6,5
Distribuzione di utenza (η_{du})	97,2	97,2	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,4	-0,3
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	87,3	96,6	10,6
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	81,8	92,0	12,5
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,5	92,0	12,9
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	122,2	158,8	29,9
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	120,2	142,1	18,3
Valore limite (η_{lim})	139,6	-	-

Sottosistema	Acqua calda sanitaria (W)		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Erogazione (η_{er})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6	92,6	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,3	98,0	4,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	89,4	93,1	4,2
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	89,3	93,1	4,2
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	82,8	86,4	4,4
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	82,7	86,3	4,4
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	140,25	41,56	-70,4	45,89
Raffrescamento (C)	17,57	28,69	63,3	22,14

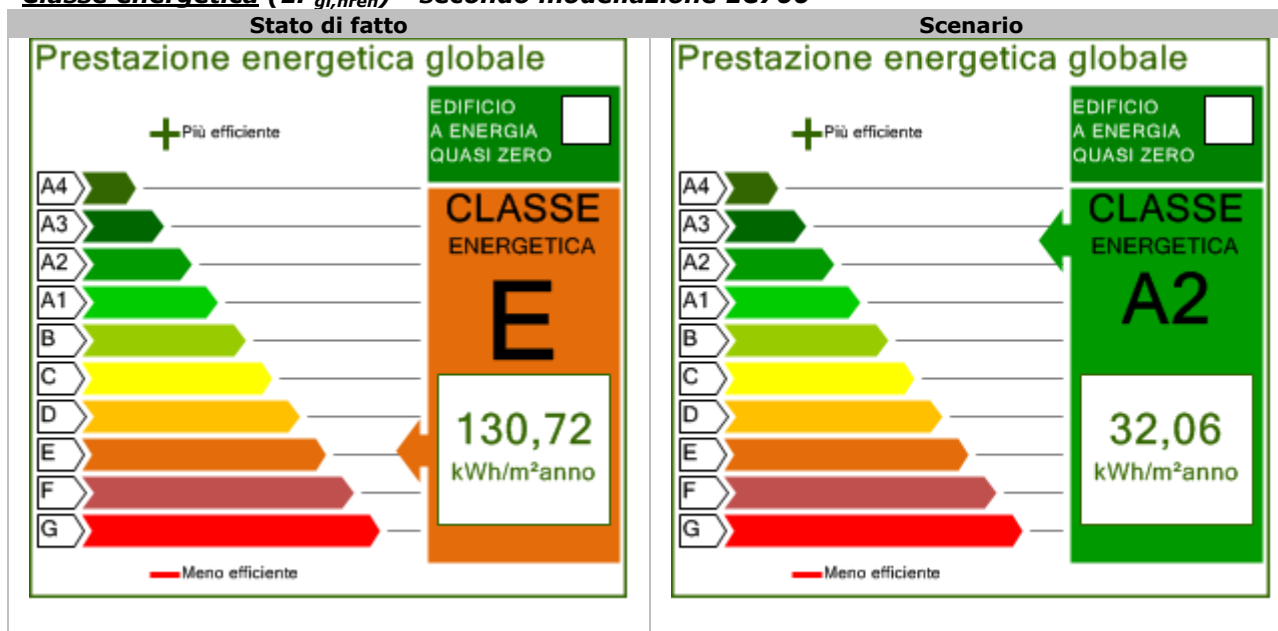
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	114,75	26,17	-77,2
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,54	-4,2
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	10,18	0,35	-96,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	130,72	32,06	-75,5

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1,96	3,07	56,6
Acqua calda sanitaria (W)	0,01	0,01	1,6
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	2,45	3,11	26,9
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	4,42	6,19	40,0

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	116,72	29,24	-74,9
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,55	-4,2
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	12,63	3,47	-72,6
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	135,14	38,25	-71,7
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	53,96	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	10,5	523,4	-
Acqua calda sanitaria (W)	0,1	0,1	0,0	50
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (H + W + C)	1,6	8,9	448,1	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	89,8	362,5	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (GI)	3,3	16,2	394,2	-

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_{CO2}) [kg]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	16392,63	3708,32	-77,4
Acqua calda sanitaria (W)	816,71	781,55	-4,3
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1693,76	58,78	-96,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	18903,11	4548,65	-75,9

Legenda:

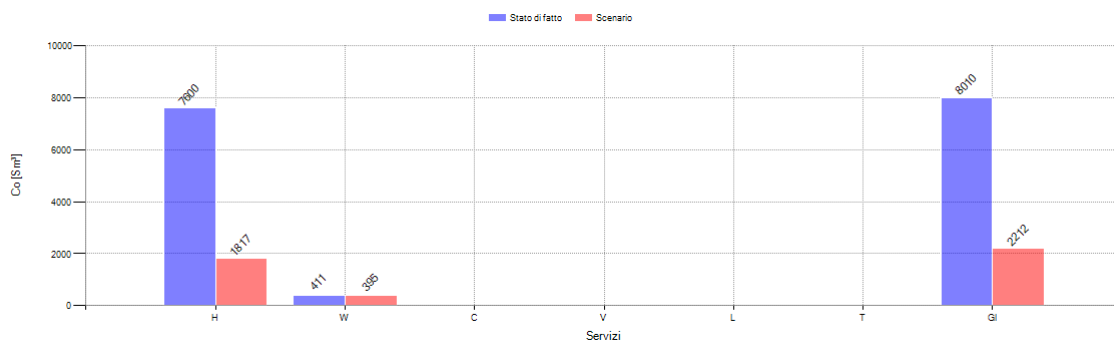
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto 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 (θ_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.

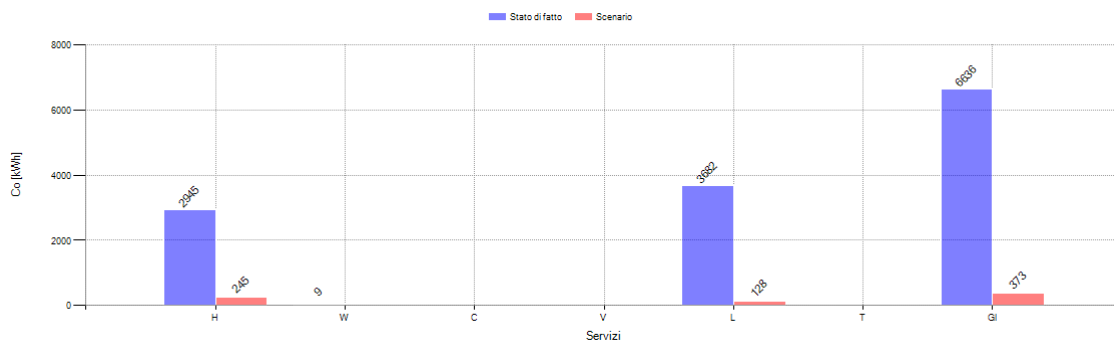
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	7600	1817	-76,1
Acqua calda sanitaria (W)	411	395	-3,8
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	8010	2212	-72,4

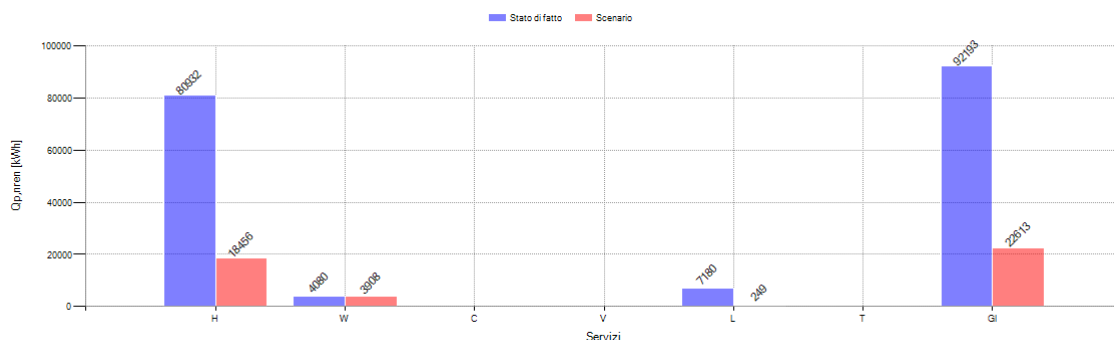
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2945	245	-91,7
Acqua calda sanitaria (W)	9	0	-100,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	3682	128	-96,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	6636	373	-94,4

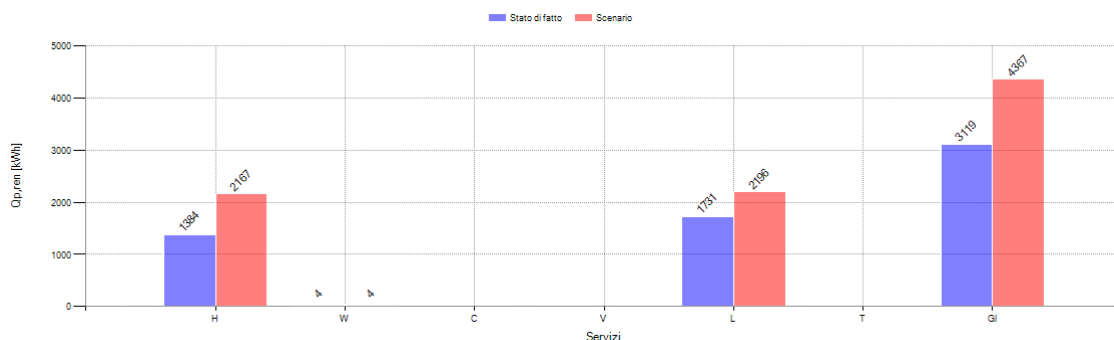
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



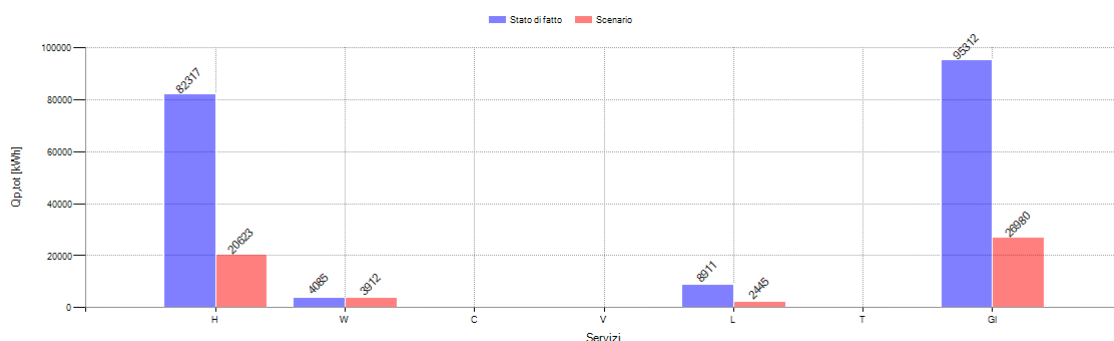
Servizio	$Q_{p,nren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,nren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	80932	18456	-77,2
Acqua calda sanitaria (W)	4080	3908	-4,2
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	249	-96,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	92193	22613	-75,5

Rinnovabile



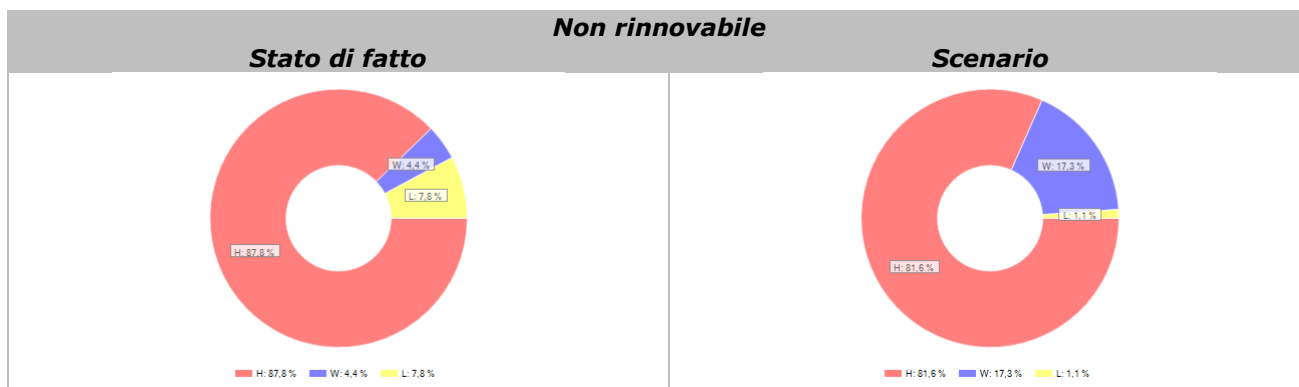
Servizio	$Q_{p,ren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,ren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1384	2167	56,6
Acqua calda sanitaria (W)	4	4	1,6
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	2196	26,9
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	3119	4367	40,0

Totale

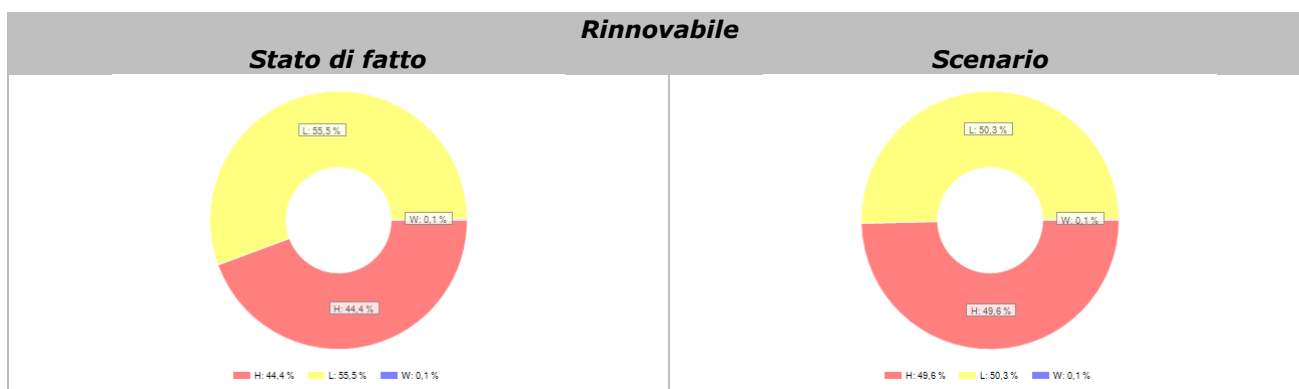


Servizio	$Q_{p,tot,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,tot,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	82317	20623	-74,9
Acqua calda sanitaria (W)	4085	3912	-4,2
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	2445	-72,6
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	95312	26980	-71,7

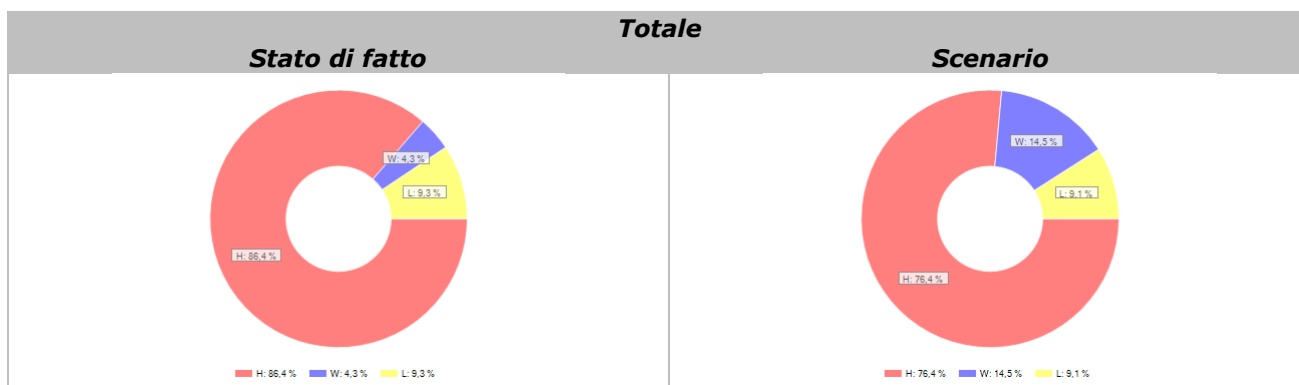
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	80932	87,8	18456	81,6
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4,4	3908	17,3
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7,8	249	1,1
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	92193	100,0	22613	100,0

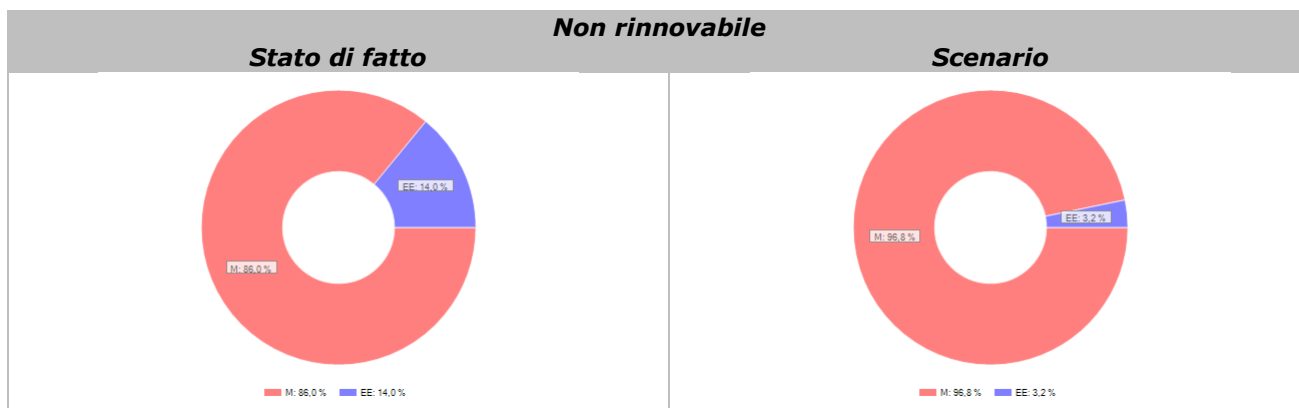


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	1384	44,4	2167	49,6
Acqua calda sanitaria (W)	4	0,1	4	0,1
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	55,5	2196	50,3
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	3119	100,0	4367	100,0

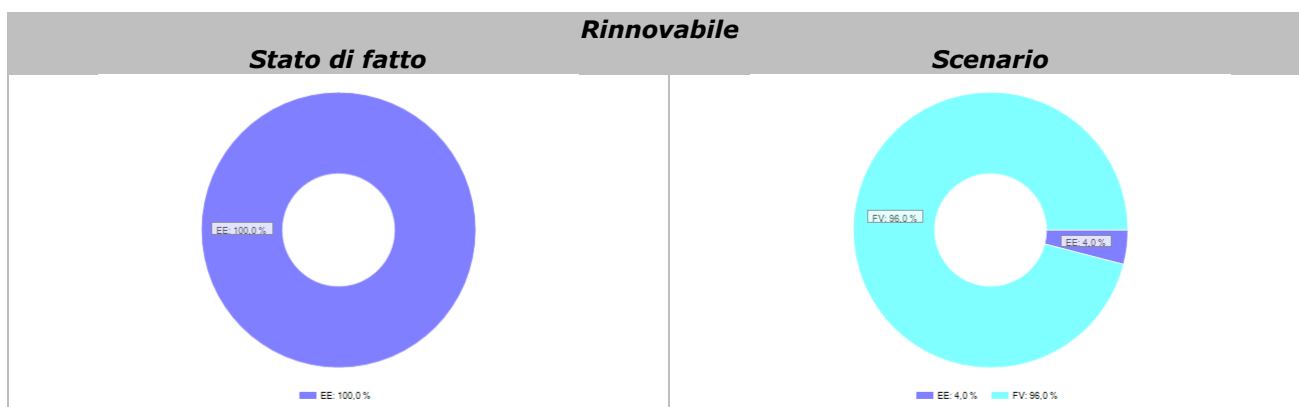


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	82317	86,4	20623	76,4
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4,3	3912	14,5
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	9,3	2445	9,1
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	95312	100,0	26980	100,0

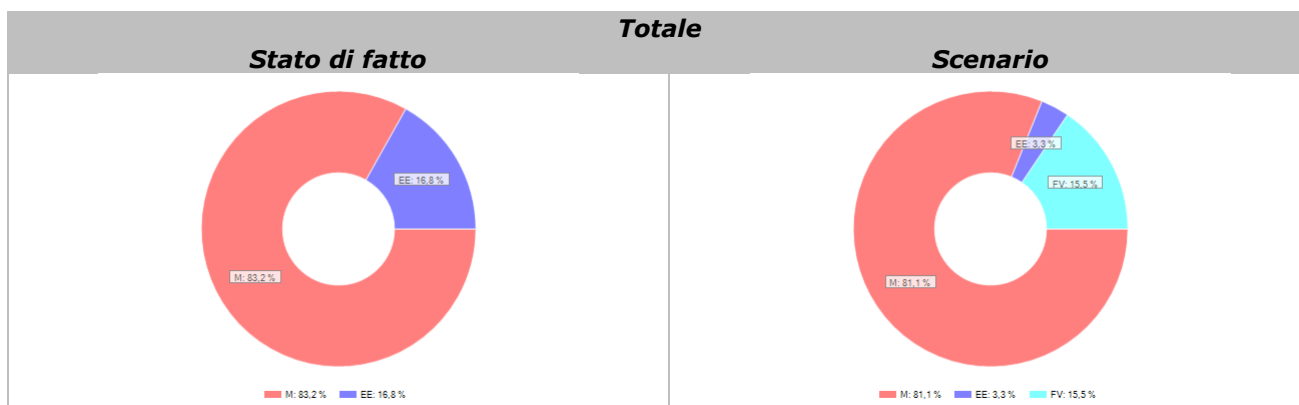
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	86,0	21885	96,8
Energia elettrica (EE)	12941	14,0	728	3,2
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
Totale	92193	100,0	22613	100,0

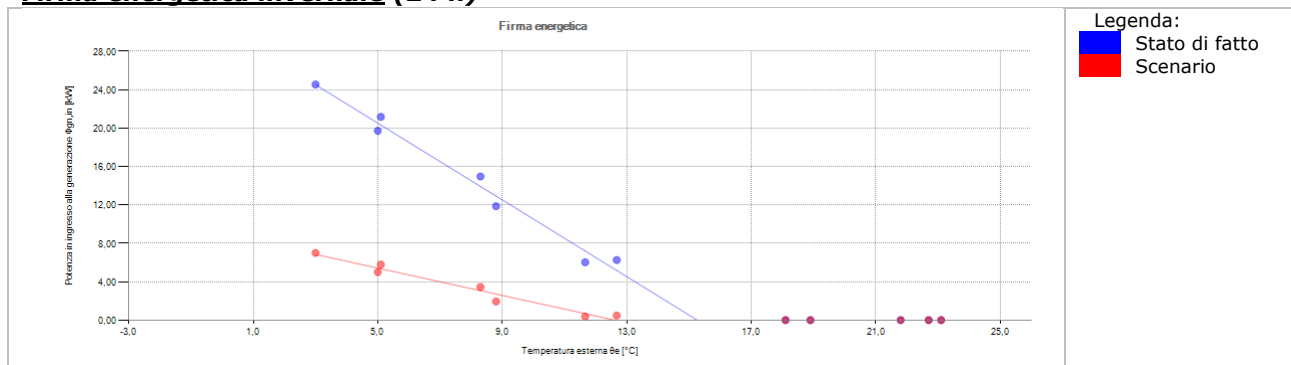


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	3119	100,0	175	4,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	4192	96,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3119	100,0	4367	100,0



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	83,2	21885	81,1
Energia elettrica (EE)	16060	16,8	903	3,3
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	4192	15,5
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	95312	100,0	26980	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,0	31	18266	24,55	31	5206	7,00
febbraio	5,0	28	13257	19,73	28	3356	4,99
marzo	8,8	31	8829	11,87	31	1443	1,94
aprile	11,7	15	2170	6,03	15	133	0,37
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	2554	6,26	17	194	0,48
novembre	8,3	30	10776	14,97	30	2481	3,45
dicembre	5,1	31	15759	21,18	31	4308	5,79
TOTALE		183	71610	-	183	17121	-

Legenda:

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

5.2 Cappotto

Dati generali

Numero	2		
Descrizione	Cappotto		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\PARCO BASAGLIA\FABBRICATO N.2 - CENTRO DIURNO\Scenari\02-SdP_FABB. N2_isolamenti.E0001		
Costo stimato	C	64000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	4110,12	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	15,6	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	70,28	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	B		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Cappotto	64000,00

5.2.1 Cappotto

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Cappotto		
Costo stimato	C	64000,00	€

Caratteristiche intervento

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120) con obiettivo trasmittanza mura finale circa 0,22 W/m²K.
Superficie interessata circa 715 m²

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 ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	7600	2594	-65,9
Acqua calda sanitaria (W)	411	411	0,0
Globale	8010	3005	-62,5

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2945	2922	-0,8
Acqua calda sanitaria (W)	9	9	0,0
Illuminazione (L)	3682	3682	0,0
Globale	6636	6613	-0,3

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	6967,96	2857,84	59,0
Acqua calda sanitaria (W)	338,99	338,99	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	920,52	920,52	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale	8227,47	4117,35	50,0

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	64000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{q1}) [€/anno]	4110,12
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	15,6

Rendimenti (η) [%]

Sottosistema	Riscaldamento idronico (H_{idr})		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	92,0	93,0	1,1
Regolazione (η_{reg})	93,0	93,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	97,2	97,2	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,2	-0,5
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	87,3	87,0	-0,4
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	81,8	79,1	-3,4
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,5	78,2	-4,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	122,2	107,9	-11,7
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	120,2	103,4	-14,0
Valore limite (η_{lim})	139,6	-	-

Sottosistema	Acqua calda sanitaria (W)		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Erogazione (η_{er})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6	92,6	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,3	94,3	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	89,4	89,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	89,3	89,3	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	82,8	82,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	82,7	82,7	0,0
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	140,25	47,98	-65,8	45,89
Raffrescamento (C)	17,57	26,05	48,3	22,14

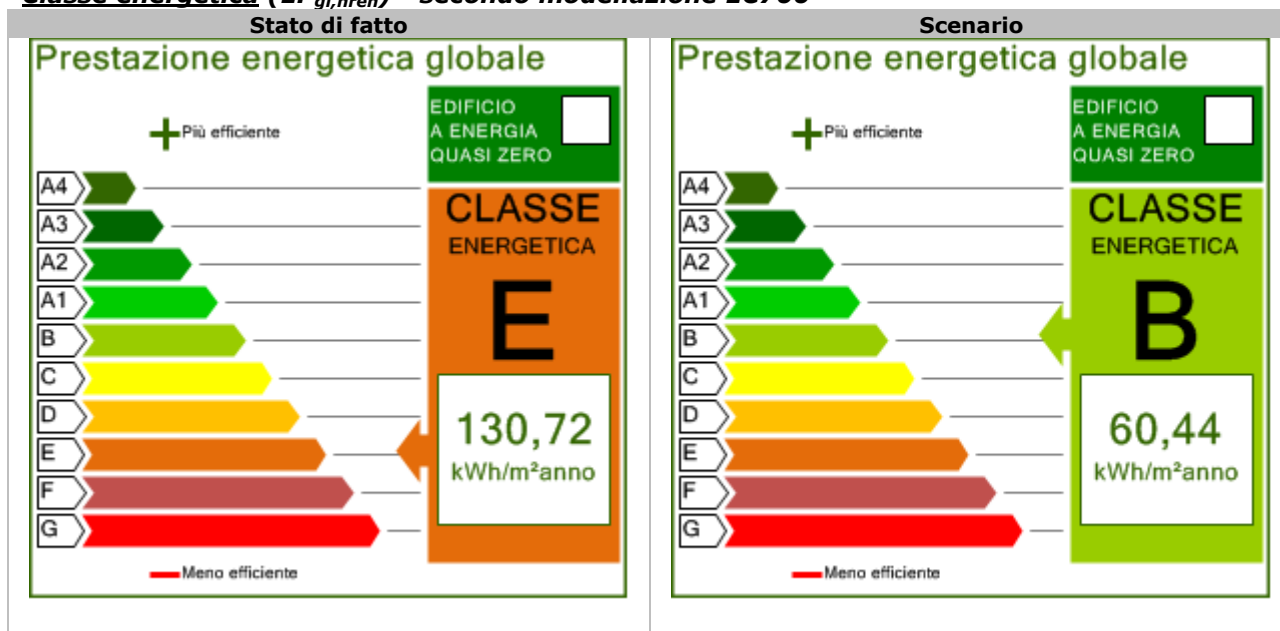
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	114,75	44,47	-61,2
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,79	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	10,18	10,18	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	130,72	60,44	-53,8

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1,96	1,95	-0,8
Acqua calda sanitaria (W)	0,01	0,01	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	2,45	2,45	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	4,42	4,41	-0,3

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	116,72	46,42	-60,2
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,79	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	12,63	12,63	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	135,14	64,85	-52,0
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	53,96	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	4,2	148,7	-
Acqua calda sanitaria (W)	0,1	0,1	0,0	50
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (H + W + C)	1,6	3,7	130,7	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (GI)	3,3	6,8	107,0	-

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_{CO2}) [kg]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	16392,63	6477,64	-60,5
Acqua calda sanitaria (W)	816,71	816,71	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1693,76	1693,76	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	18903,11	8988,11	-52,5

Legenda:

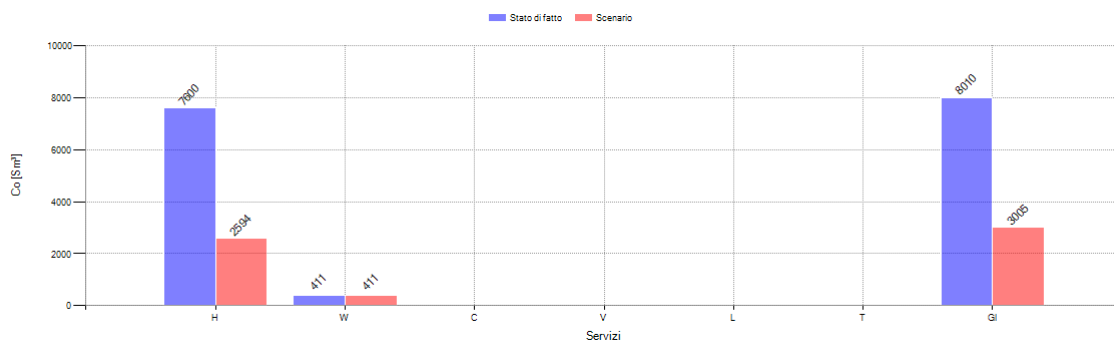
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto 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 (θ_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.

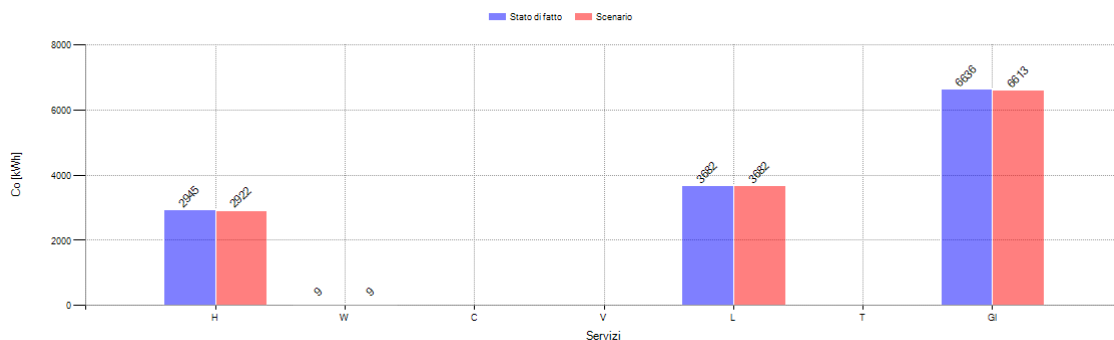
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	7600	2594	-65,9
Acqua calda sanitaria (W)	411	411	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
Globale (GI)	8010	3005	-62,5

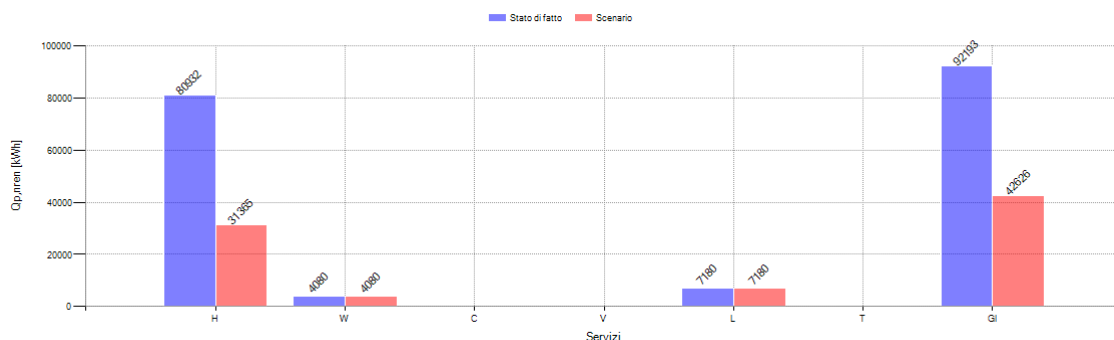
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2945	2922	-0,8
Acqua calda sanitaria (W)	9	9	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	3682	3682	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	6636	6613	-0,3

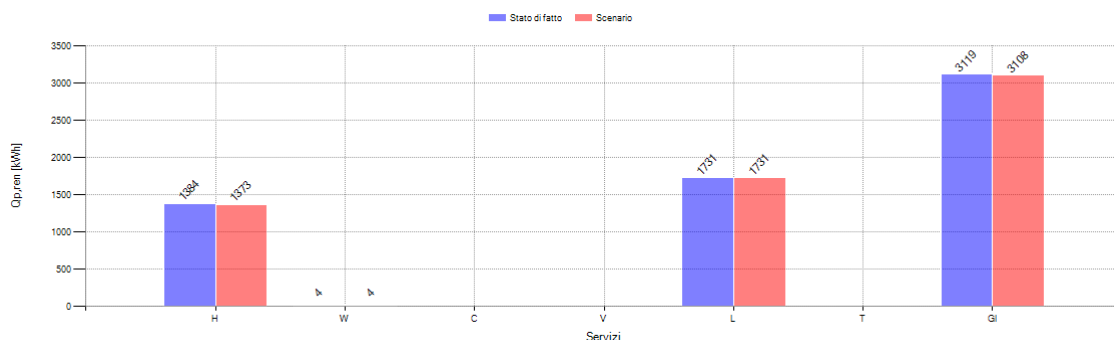
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



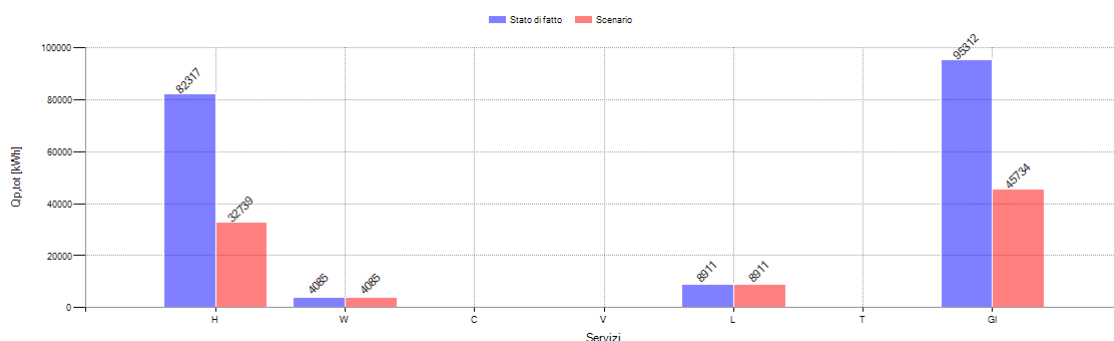
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	80932	31365	-61,2
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4080	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7180	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	92193	42626	-53,8

Rinnovabile



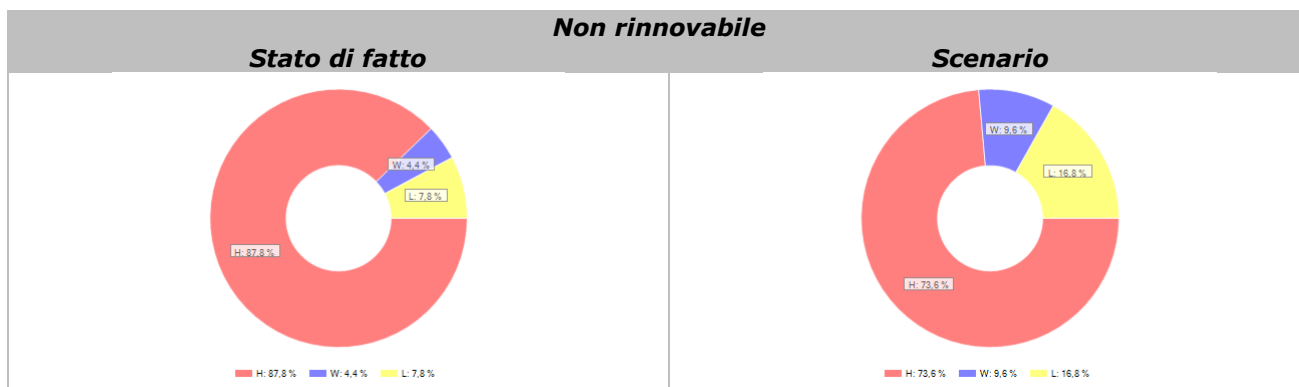
Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1384	1373	-0,8
Acqua calda sanitaria (W)	4	4	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	1731	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	3119	3108	-0,3

Totale

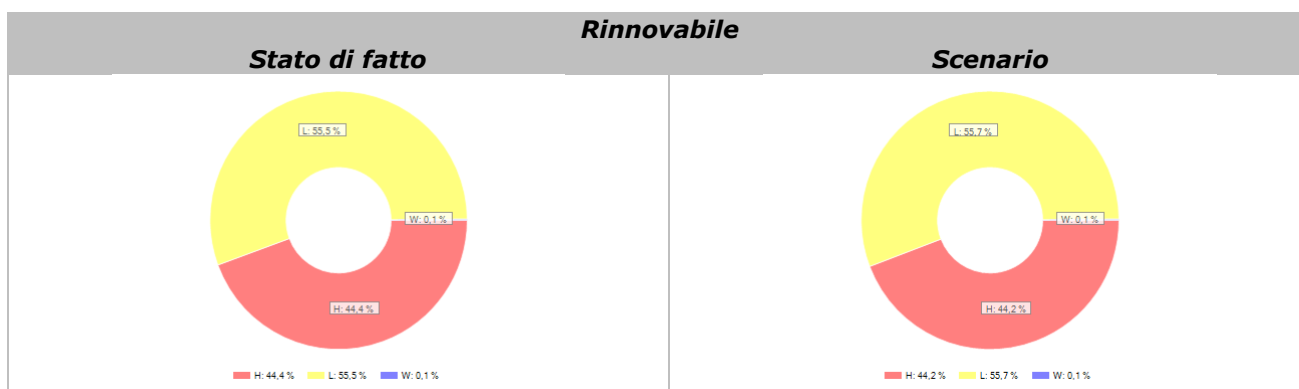


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	82317	32739	-60,2
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4085	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	8911	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	95312	45734	-52,0

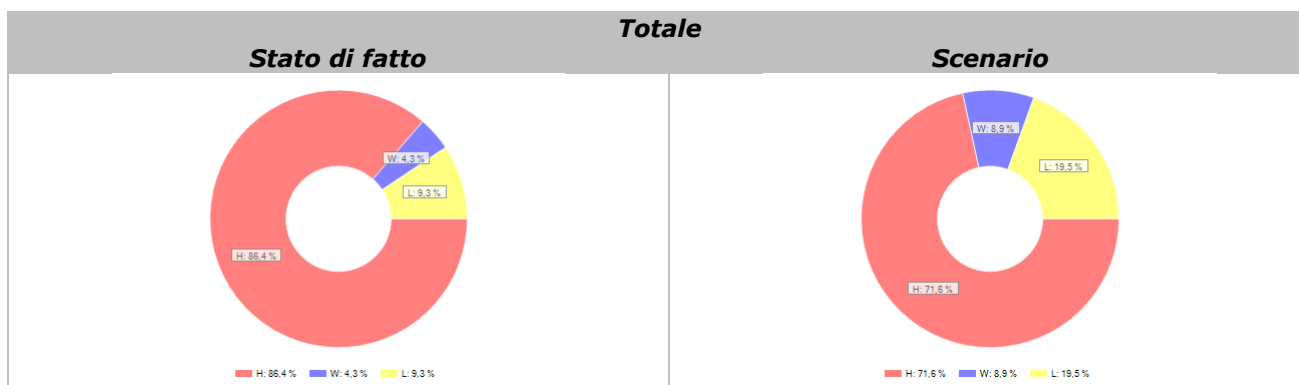
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	80932	87,8	31365	73,6
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4,4	4080	9,6
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7,8	7180	16,8
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	92193	100,0	42626	100,0

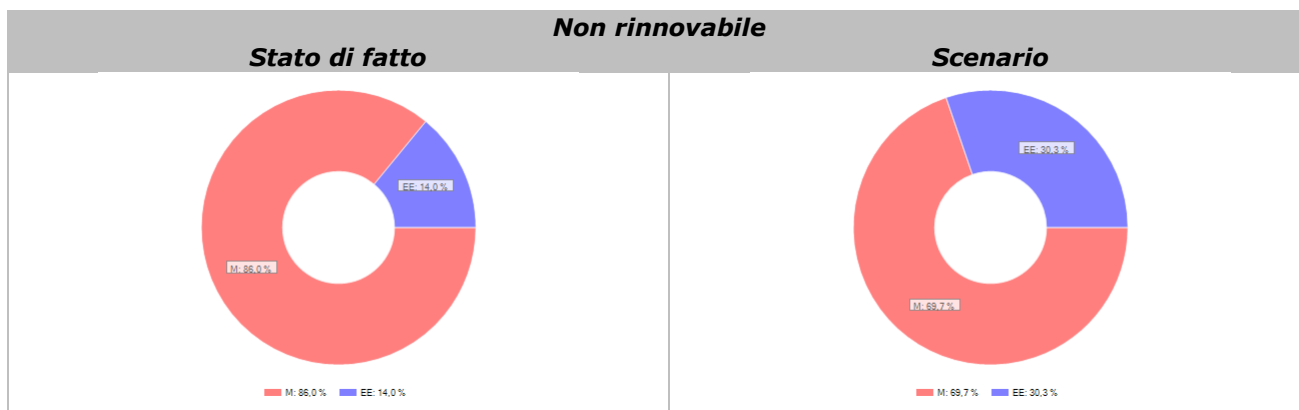


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	1384	44,4	1373	44,2
Acqua calda sanitaria (W)	4	0,1	4	0,1
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	55,5	1731	55,7
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	3119	100,0	3108	100,0

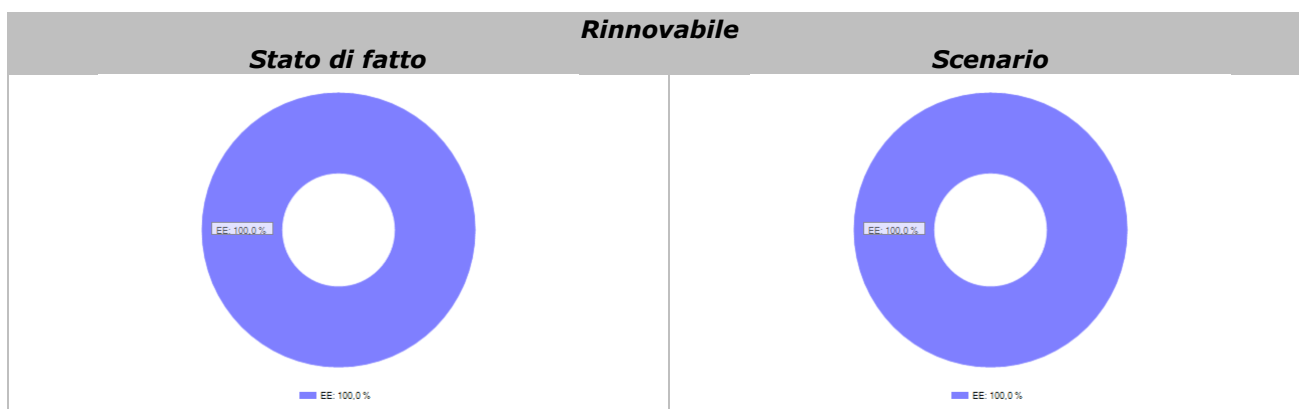


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	82317	86,4	32739	71,6
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4,3	4085	8,9
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	9,3	8911	19,5
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	95312	100,0	45734	100,0

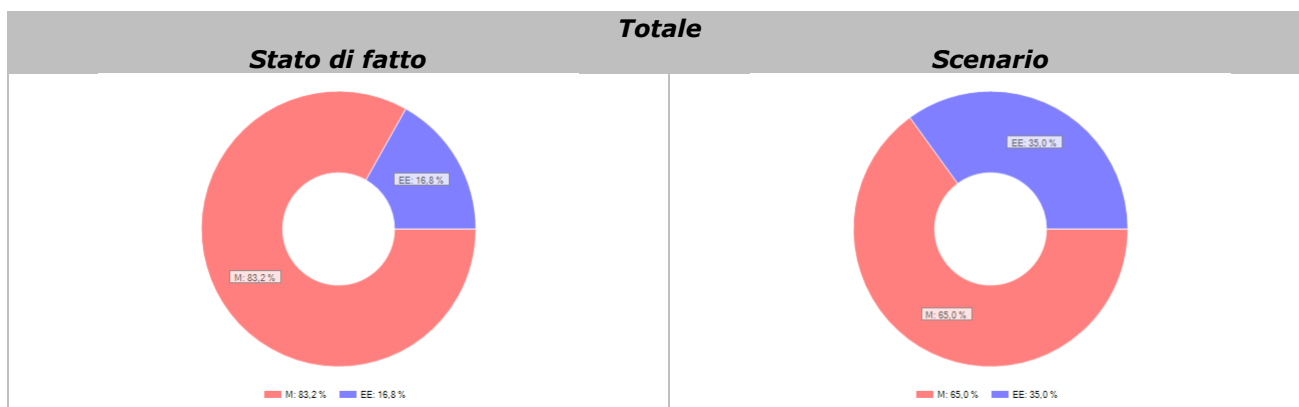
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	86,0	29730	69,7
Energia elettrica (EE)	12941	14,0	12896	30,3
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
Totale	92193	100,0	42626	100,0

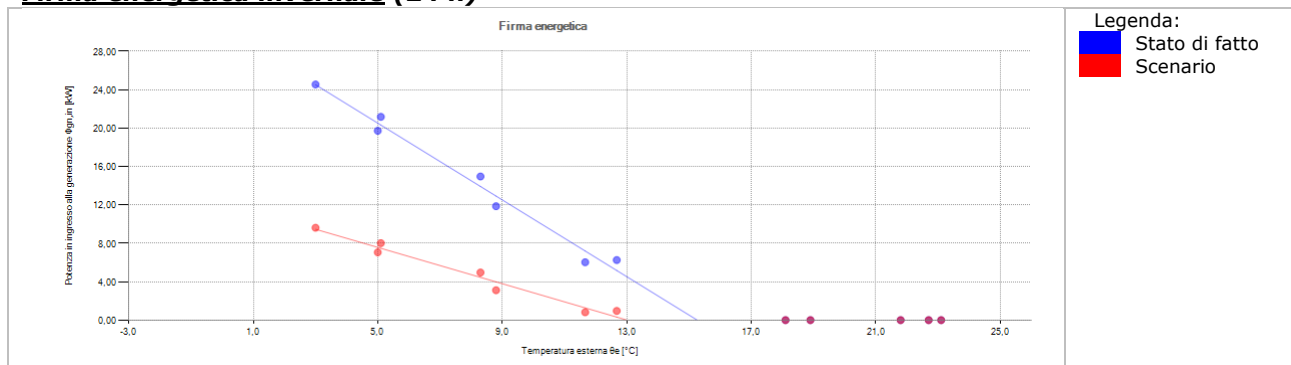


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	3119	100,0	3108	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3119	100,0	3108	100,0



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	83,2	29730	65,0
Energia elettrica (EE)	16060	16,8	16005	35,0
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
Totale	95312	100,0	45734	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto			Scenario		
		g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,0	31	18266	24,55	31	7159	9,62
febbraio	5,0	28	13257	19,73	28	4746	7,06
marzo	8,8	31	8829	11,87	31	2316	3,11
aprile	11,7	15	2170	6,03	15	294	0,82
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	2554	6,26	17	391	0,96
novembre	8,3	30	10776	14,97	30	3572	4,96
dicembre	5,1	31	15759	21,18	31	5966	8,02
TOTALE		183	71610	-	183	24445	

Legenda:

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

5.3 Isolamento coperture

Dati generali

Numero	3		
Descrizione	Isolamento coperture		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\PARCO BASAGLIA\FABBRICATO N.2 - CENTRO DIURNO\Scenari\03-SdP_FABB. N2_serramenti.E0001		
Costo stimato	C	70000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	967,06	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	72,4	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	16,54	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	E		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
2	Isolamento coperture	70000,00

5.3.1 Isolamento coperture

Dati generali

Intervento	2		
Descrizione	Isolamento coperture		
Costo stimato	C	70000,00	€

Caratteristiche intervento

Isolamento coperture con lana di roccia o altro isolante, trasmittanza finale inferiore alla soglia di 0,20 W/m2K per accedere al conto termico.
Superficie interessata circa 720 m2

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 ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	7600	6422	-15,5
Acqua calda sanitaria (W)	411	411	0,0
Globale	8010	6833	-14,7

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2945	2940	-0,2
Acqua calda sanitaria (W)	9	9	0,0
Illuminazione (L)	3682	3682	0,0
Globale	6636	6631	-0,1

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	6967,96	6000,89	13,9
Acqua calda sanitaria (W)	338,99	338,99	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	920,52	920,52	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale	8227,47	7260,41	11,8

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	70000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{q1}) [€/anno]	967,06
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	72,4

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	92,0	92,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	93,0	93,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	97,2	97,2	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,7	-0,1
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	87,3	87,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	81,8	81,6	-0,3
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,5	81,2	-0,3
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	122,2	120,6	-1,3
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	120,2	118,3	-1,6
Valore limite (η_{lim})	139,6	-	-

Acqua calda sanitaria (W)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Erogazione (η_{er})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6	92,6	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,3	94,3	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	89,4	89,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	89,3	89,3	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	82,8	82,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	82,7	82,7	0,0
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	140,25	118,49	-15,5	45,89
Raffrescamento (C)	17,57	21,15	20,4	22,14

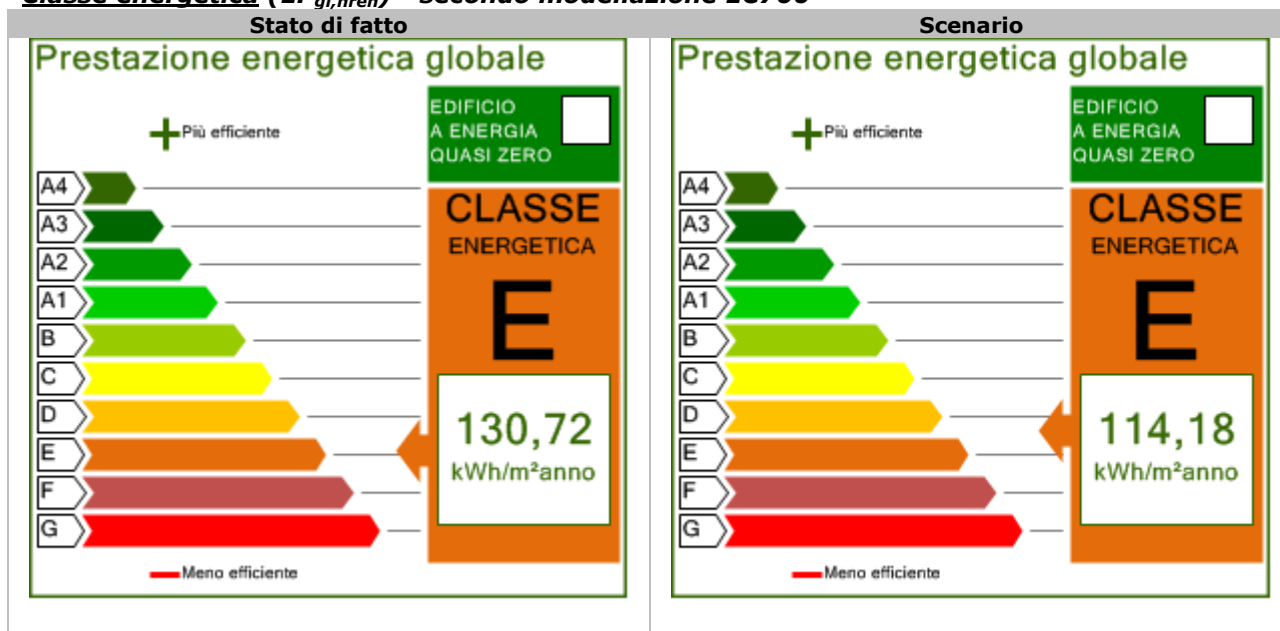
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	114,75	98,22	-14,4
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,79	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	10,18	10,18	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	130,72	114,18	-12,7

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1,96	1,96	-0,2
Acqua calda sanitaria (W)	0,01	0,01	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	2,45	2,45	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	4,42	4,42	-0,1

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	116,72	100,18	-14,2
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,79	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	12,63	12,63	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	135,14	118,60	-12,2
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	53,96	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	2,0	17,8	-
Acqua calda sanitaria (W)	0,1	0,1	0,0	50
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (H + W + C)	1,6	1,9	12,4	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (GI)	3,3	3,7	15,3	-

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_{CO2}) [kg]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	16392,63	14059,75	-14,2
Acqua calda sanitaria (W)	816,71	816,71	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1693,76	1693,76	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	18903,11	16570,23	-12,3

Legenda:

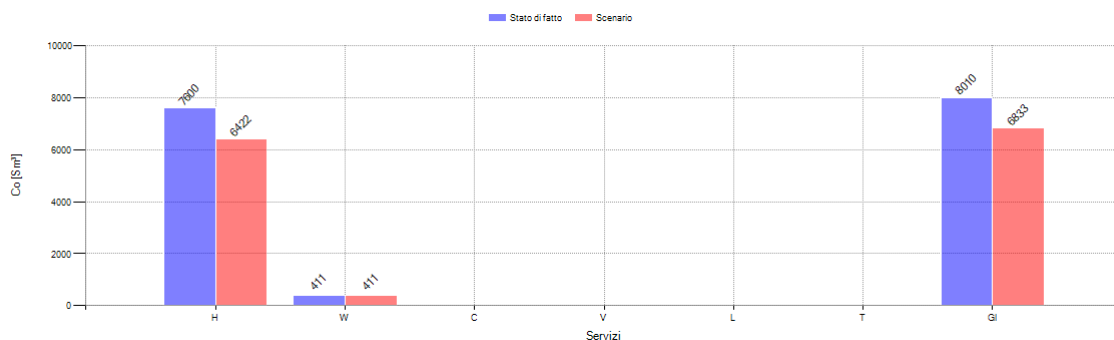
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto 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 (θ_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.

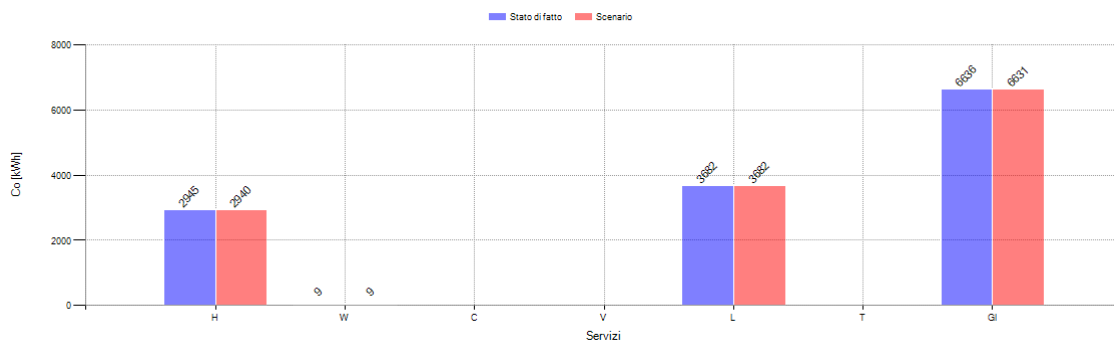
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	7600	6422	-15,5
Acqua calda sanitaria (W)	411	411	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
Globale (GI)	8010	6833	-14,7

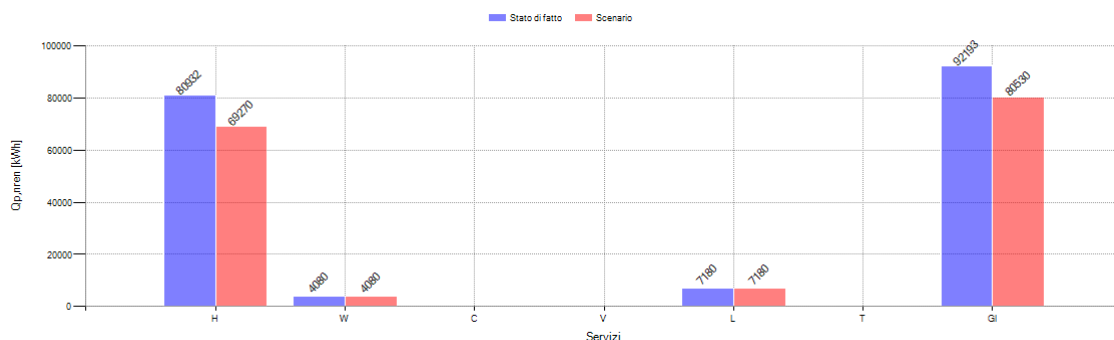
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2945	2940	-0,2
Acqua calda sanitaria (W)	9	9	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	3682	3682	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	6636	6631	-0,1

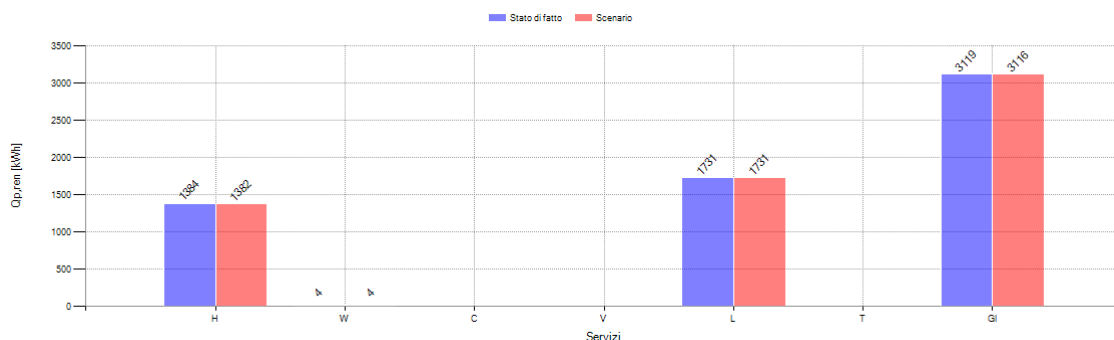
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



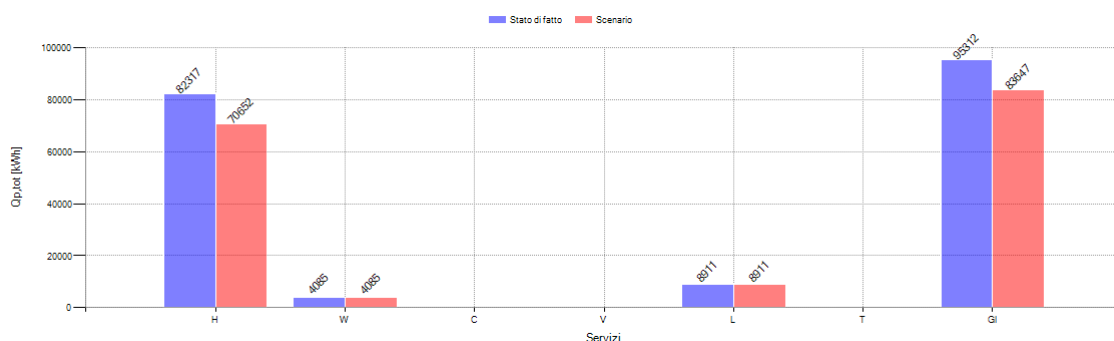
Servizio	$Q_{p,nren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,nren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	80932	69270	-14,4
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4080	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7180	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	92193	80530	-12,7

Rinnovabile



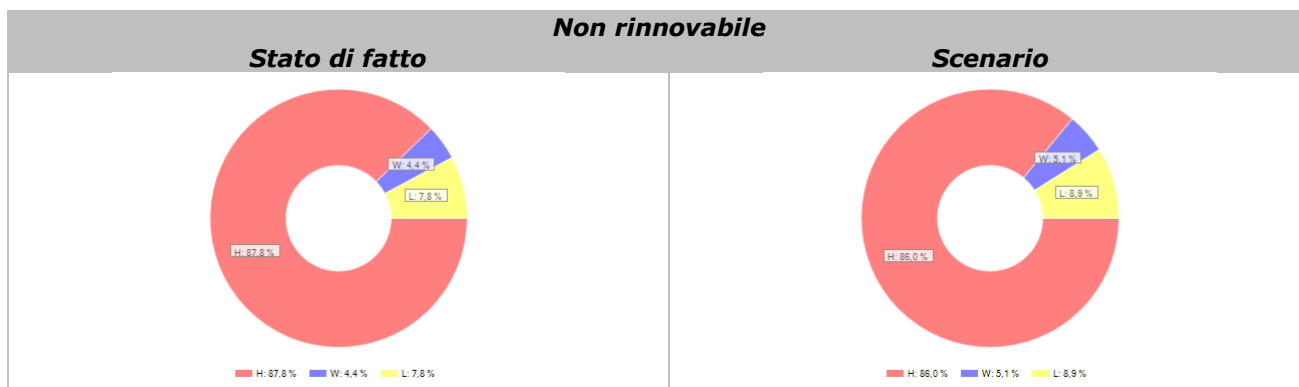
Servizio	$Q_{p,ren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,ren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1384	1382	-0,2
Acqua calda sanitaria (W)	4	4	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	1731	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	3119	3116	-0,1

Totale

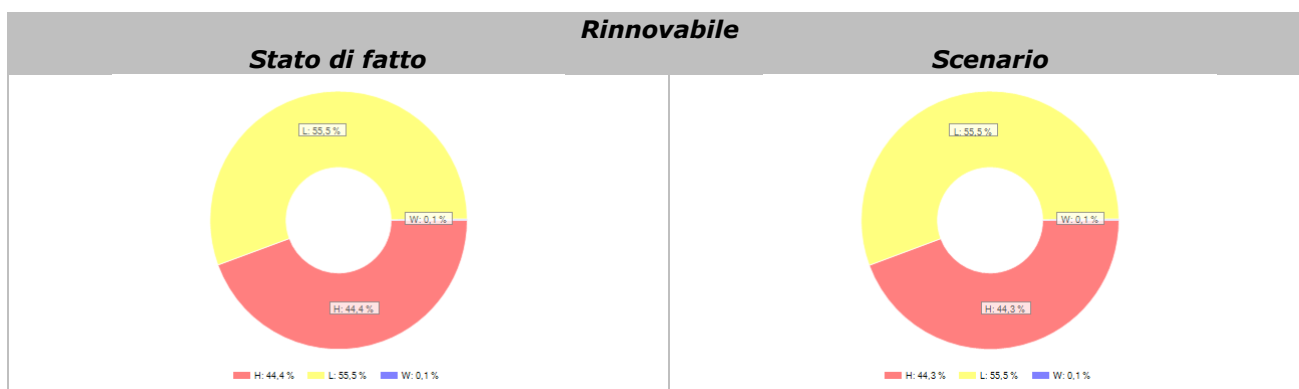


Servizio	$Q_{p,tot,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,tot,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	82317	70652	-14,2
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4085	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	8911	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	95312	83647	-12,2

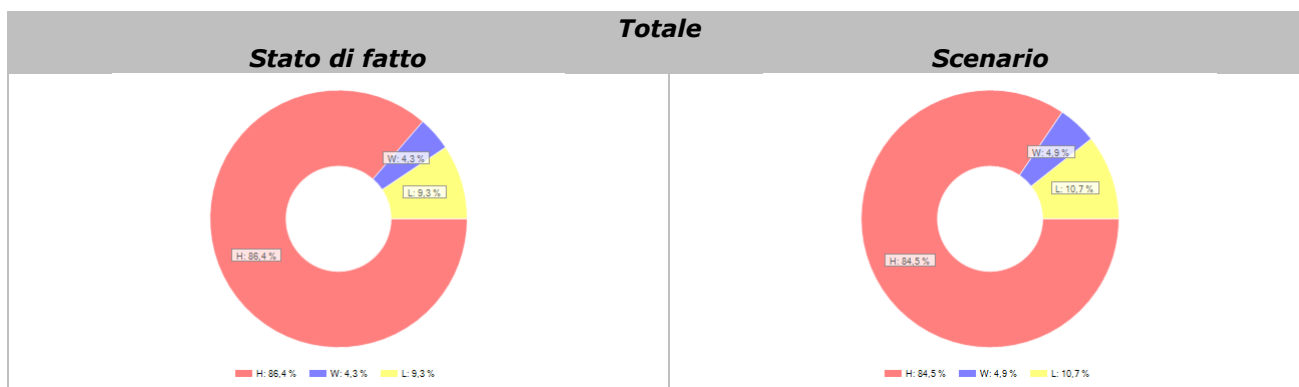
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	80932	87,8	69270	86,0
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4,4	4080	5,1
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7,8	7180	8,9
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	92193	100,0	80530	100,0

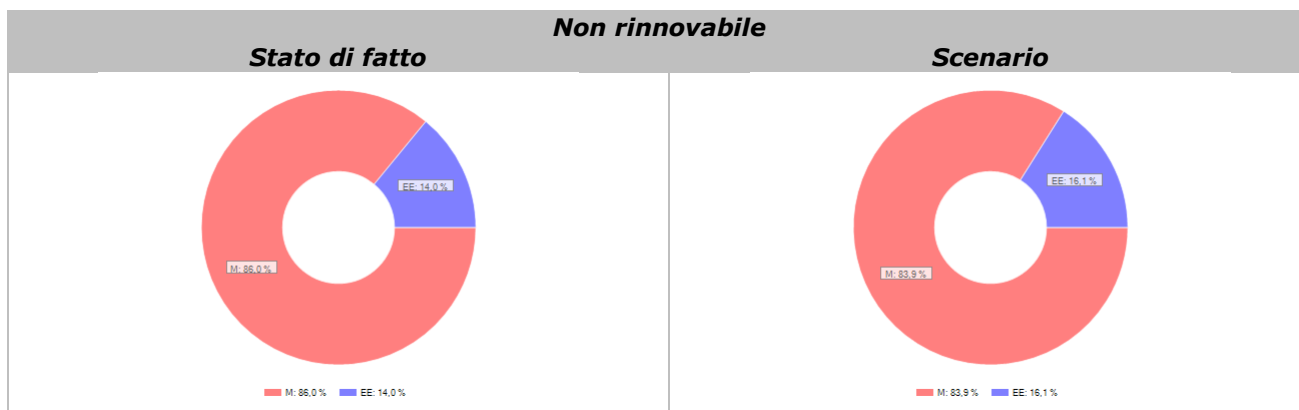


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	1384	44,4	1382	44,3
Acqua calda sanitaria (W)	4	0,1	4	0,1
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	55,5	1731	55,5
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	3119	100,0	3116	100,0

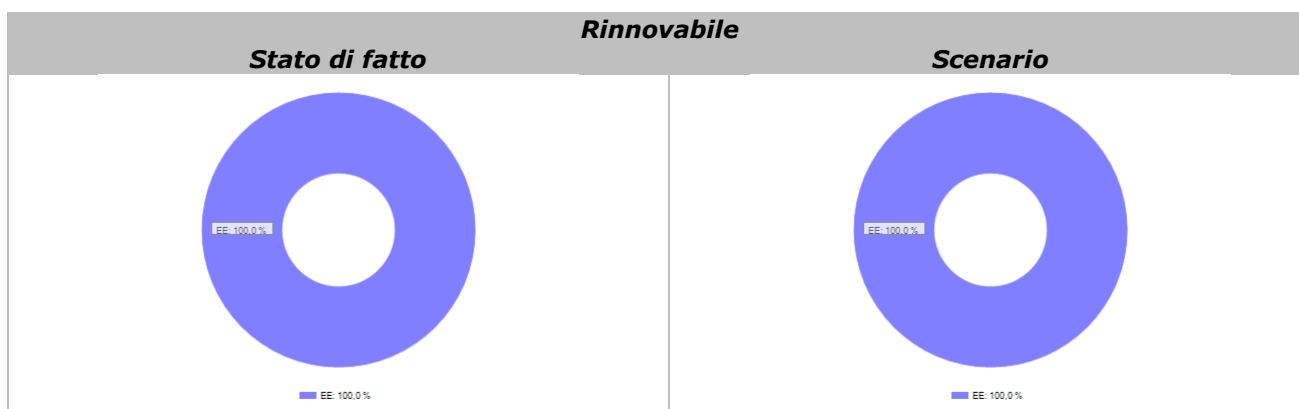


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	82317	86,4	70652	84,5
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4,3	4085	4,9
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	9,3	8911	10,7
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	95312	100,0	83647	100,0

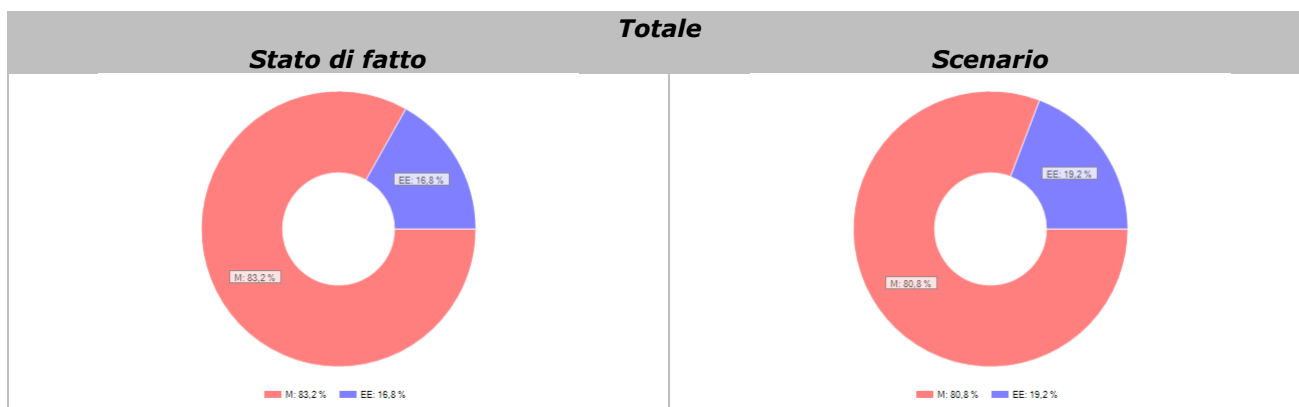
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	86,0	67600	83,9
Energia elettrica (EE)	12941	14,0	12930	16,1
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
Totale	92193	100,0	80530	100,0

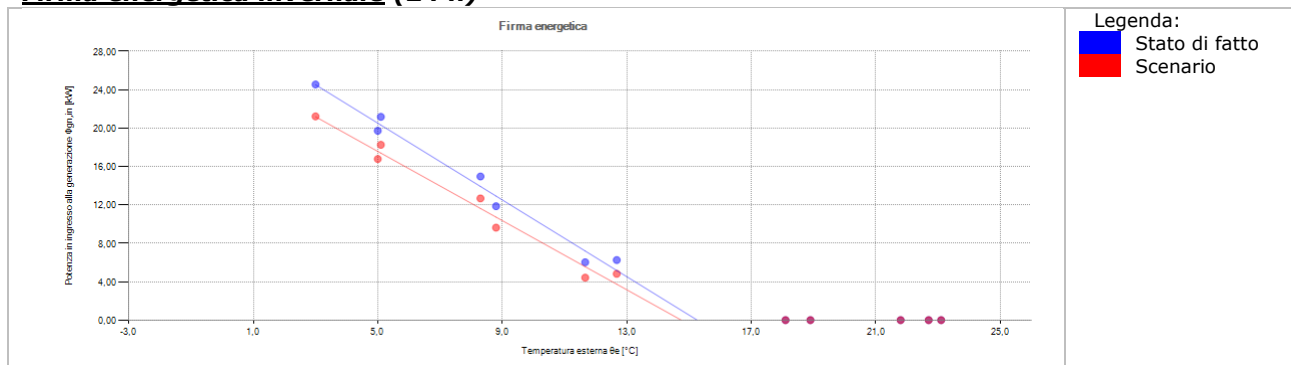


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	3119	100,0	3116	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3119	100,0	3116	100,0



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	83,2	67600	80,8
Energia elettrica (EE)	16060	16,8	16047	19,2
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
Totale	95312	100,0	83647	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto			Scenario		
		g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,0	31	18266	24,55	31	15791	21,22
febbraio	5,0	28	13257	19,73	28	11279	16,78
marzo	8,8	31	8829	11,87	31	7167	9,63
aprile	11,7	15	2170	6,03	15	1593	4,43
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	2554	6,26	17	1967	4,82
novembre	8,3	30	10776	14,97	30	9127	12,68
dicembre	5,1	31	15759	21,18	31	13588	18,26
TOTALE		183	71610	-	183	60512	

Legenda:

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

5.4 Serramenti

Dati generali

Numero	4		
Descrizione	Serramenti		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\PARCO BASAGLIA\FABBRICATO N.2 - CENTRO DIURNO\Scenari\04-SdP_FABB. N2_caldaia.E0001		
Costo stimato	C	90000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	693,40	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	129,8	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	10,88	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	E		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
3	Serramenti	90000,00

5.4.1 Serramenti

Dati generali

Intervento	3		
Descrizione	Serramenti		
Costo stimato	C	90000,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione serramenti esistenti con nuovi aventi trasmittanza $U_w \leq 1.2 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie vetrata circa 130 m²

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 ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	7600	6969	-8,3
Acqua calda sanitaria (W)	411	395	-3,8
Globale	8010	7364	-8,1

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2945	2297	-22,0
Acqua calda sanitaria (W)	9	5	-50,9
Illuminazione (L)	3682	3682	0,0
Globale	6636	5984	-9,8

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	6967,96	6288,59	9,7
Acqua calda sanitaria (W)	338,99	324,96	4,1
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	920,52	920,52	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale	8227,47	7534,08	8,4

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	90000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{q1}) [€/anno]	693,40
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	129,8

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	92,0	92,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	93,0	93,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	97,2	97,2	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,7	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	87,3	95,2	9,1
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	81,8	90,7	10,9
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,5	90,7	11,3
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	122,2	134,7	10,2
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	120,2	132,8	10,5
Valore limite (η_{lim})	139,6	-	-

Acqua calda sanitaria (W)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Erogazione (η_{er})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6	92,6	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,3	98,0	4,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	89,4	93,1	4,2
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	89,3	93,1	4,2
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	82,8	86,2	4,2
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	82,7	86,2	4,2
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	140,25	140,25	0,0	45,89
Raffrescamento (C)	17,57	17,57	0,0	22,14

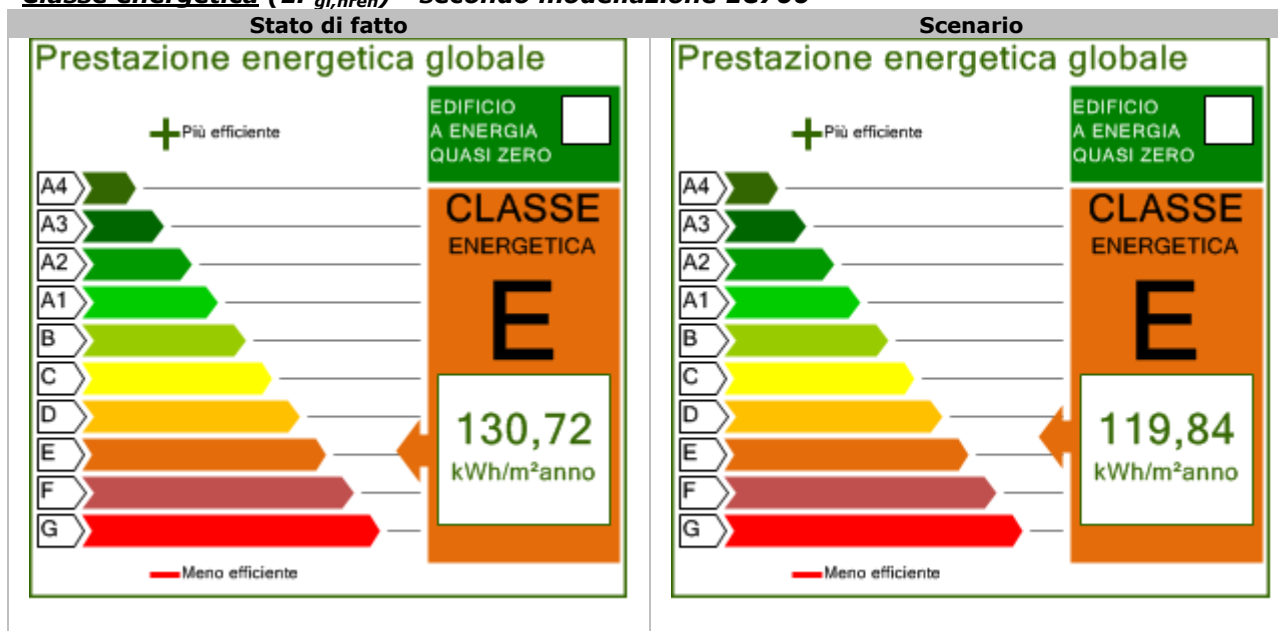
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	114,75	104,11	-9,3
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,55	-4,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	10,18	10,18	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	130,72	119,84	-8,3

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1,96	1,53	-22,0
Acqua calda sanitaria (W)	0,01	0,00	-50,9
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	2,45	2,45	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	4,42	3,99	-9,8

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	116,72	105,64	-9,5
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,56	-4,1
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	12,63	12,63	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	135,14	123,83	-8,4
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	53,96	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	1,4	-11,9	-
Acqua calda sanitaria (W)	0,1	0,1	-94,0	50
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (H + W + C)	1,6	1,4	-12,4	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (GI)	3,3	3,2	-3,1	-

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_{CO2}) [kg]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	16392,63	14846,06	-9,4
Acqua calda sanitaria (W)	816,71	783,53	-4,1
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1693,76	1693,76	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	18903,11	17323,35	-8,4

Legenda:

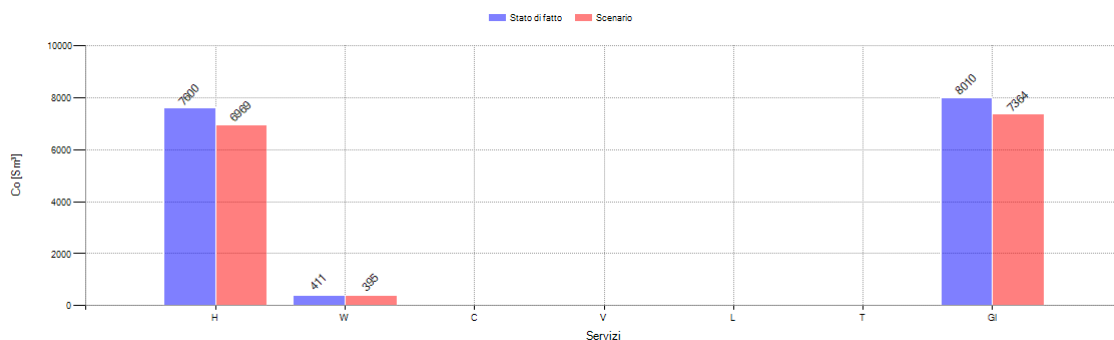
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto 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 (θ_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.

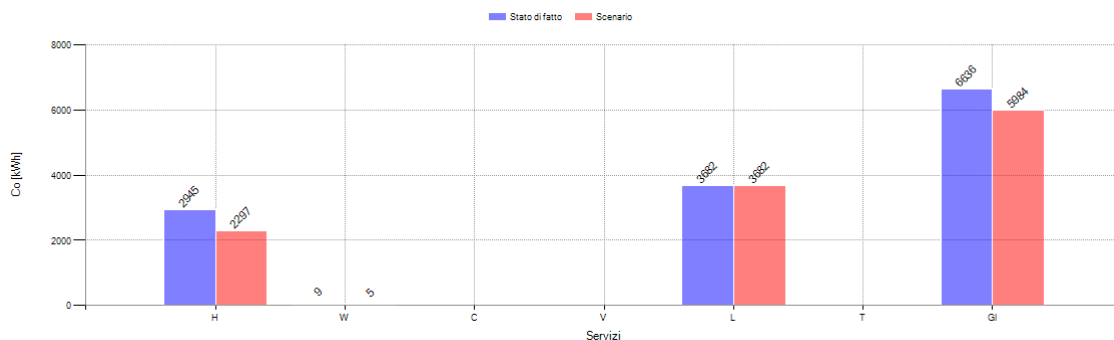
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	7600	6969	-8,3
Acqua calda sanitaria (W)	411	395	-3,8
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	8010	7364	-8,1

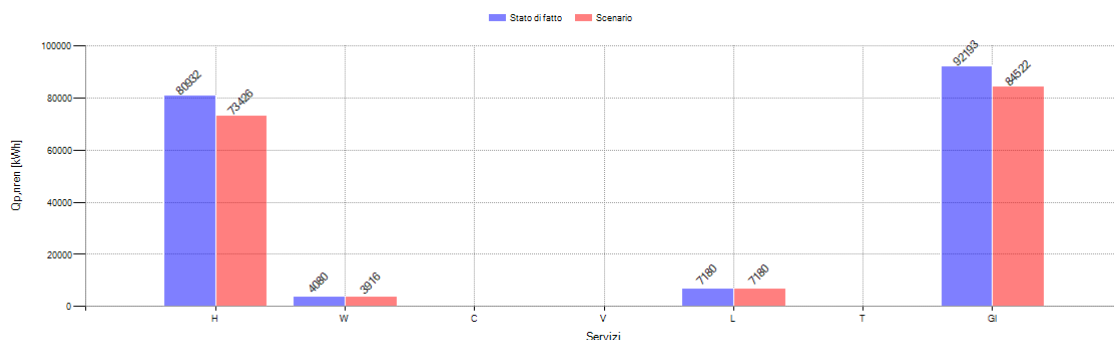
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2945	2297	-22,0
Acqua calda sanitaria (W)	9	5	-50,9
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	3682	3682	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	6636	5984	-9,8

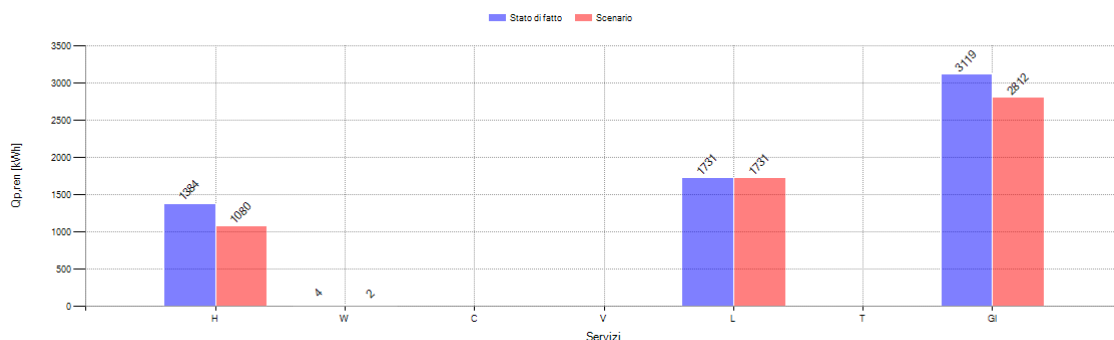
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



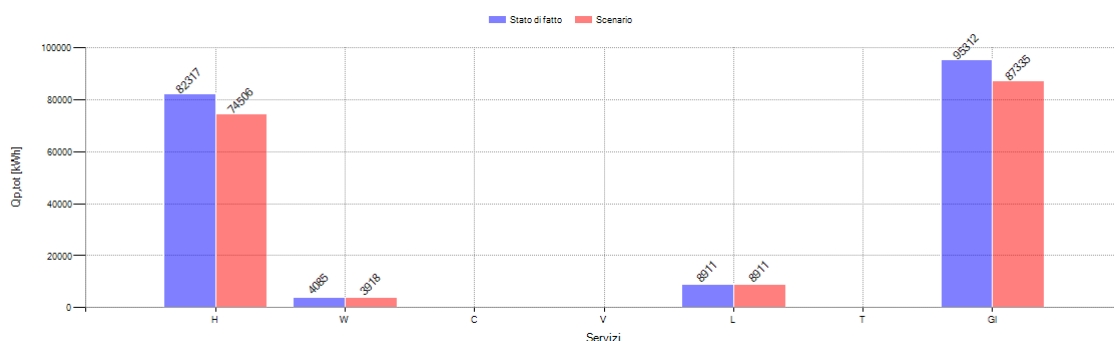
Servizio	$Q_{p,nren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,nren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	80932	73426	-9,3
Acqua calda sanitaria (W)	4080	3916	-4,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7180	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	92193	84522	-8,3

Rinnovabile



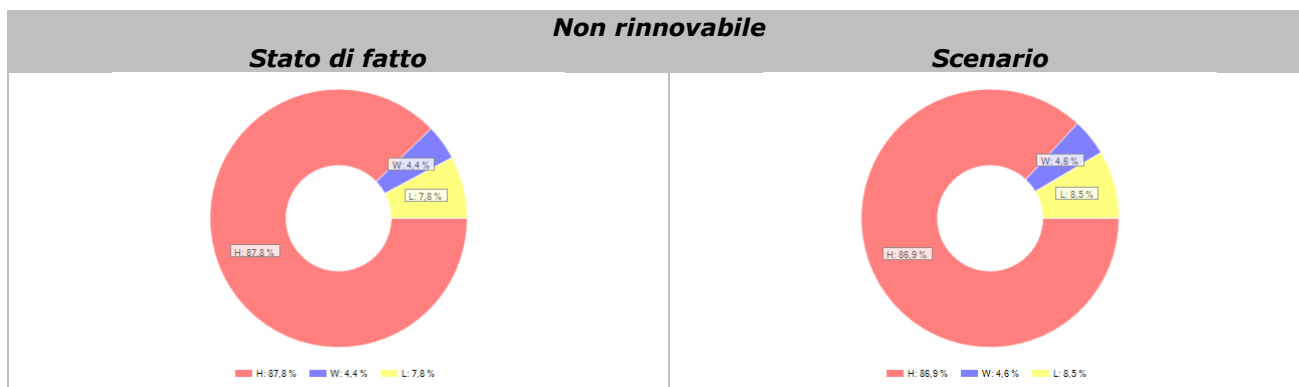
Servizio	$Q_{p,ren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,ren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1384	1080	-22,0
Acqua calda sanitaria (W)	4	2	-50,9
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	1731	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	3119	2812	-9,8

Totale

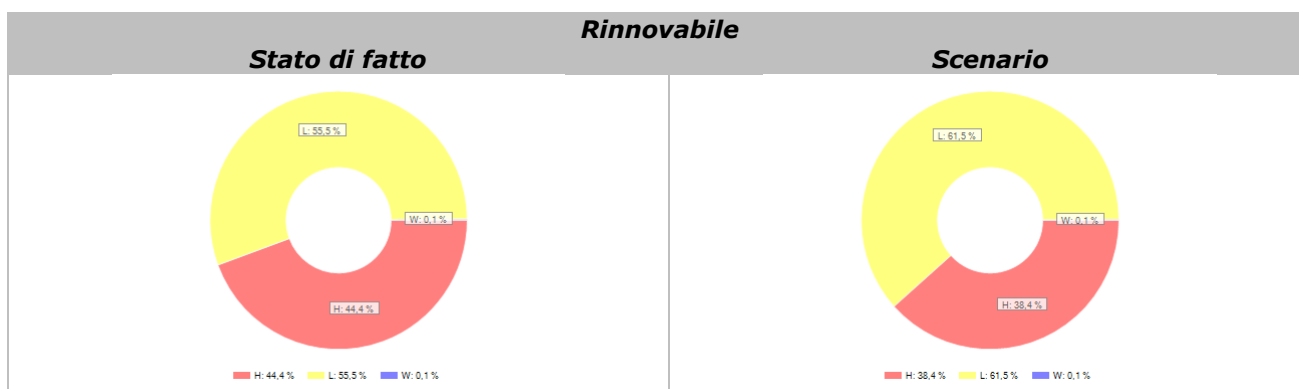


Servizio	$Q_{p,tot,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,tot,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	82317	74506	-9,5
Acqua calda sanitaria (W)	4085	3918	-4,1
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	8911	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	95312	87335	-8,4

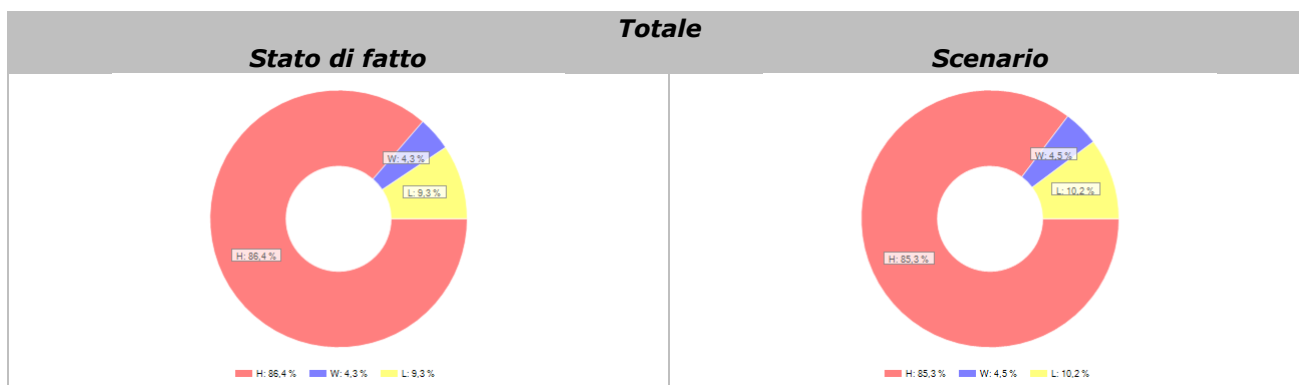
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	80932	87,8	73426	86,9
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4,4	3916	4,6
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7,8	7180	8,5
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	92193	100,0	84522	100,0

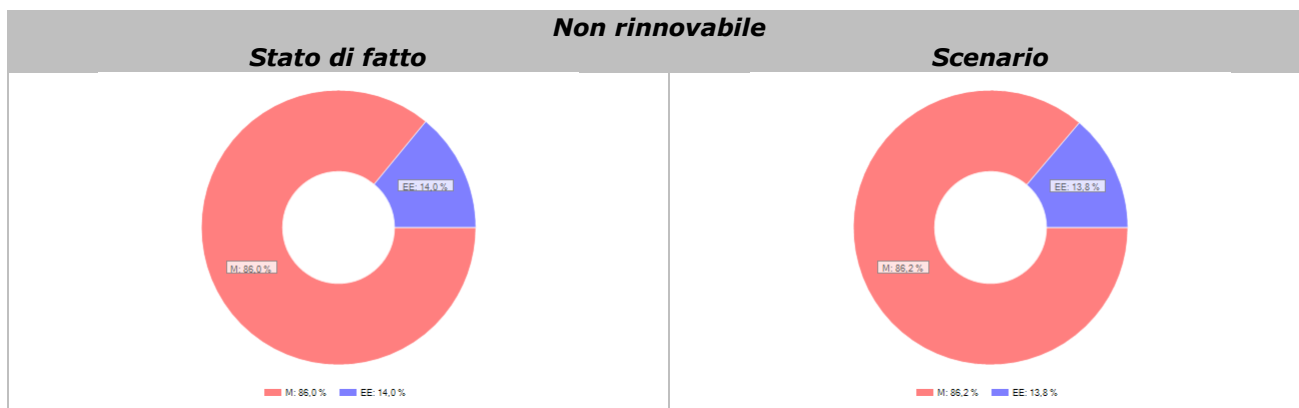


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	1384	44,4	1080	38,4
Acqua calda sanitaria (W)	4	0,1	2	0,1
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	55,5	1731	61,5
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	3119	100,0	2812	100,0

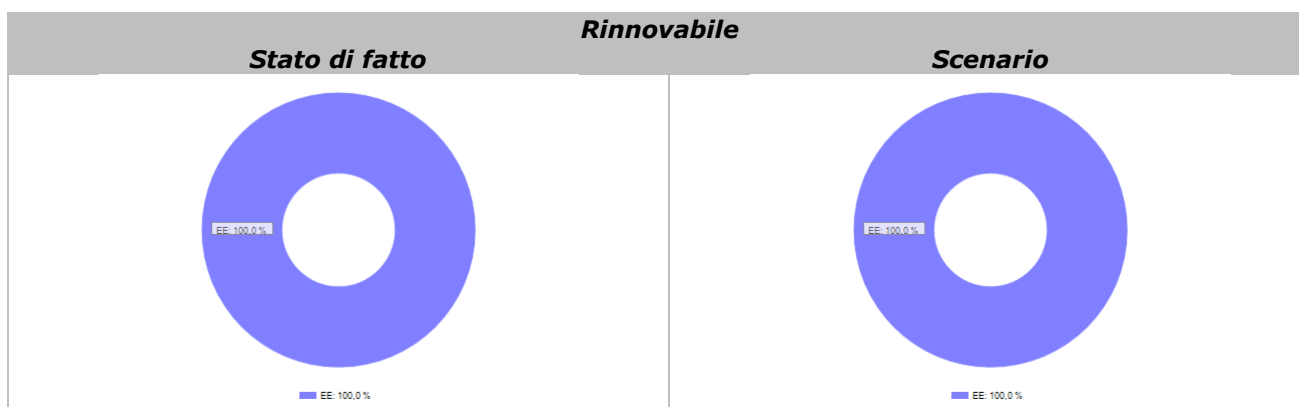


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	82317	86,4	74506	85,3
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4,3	3918	4,5
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	9,3	8911	10,2
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	95312	100,0	87335	100,0

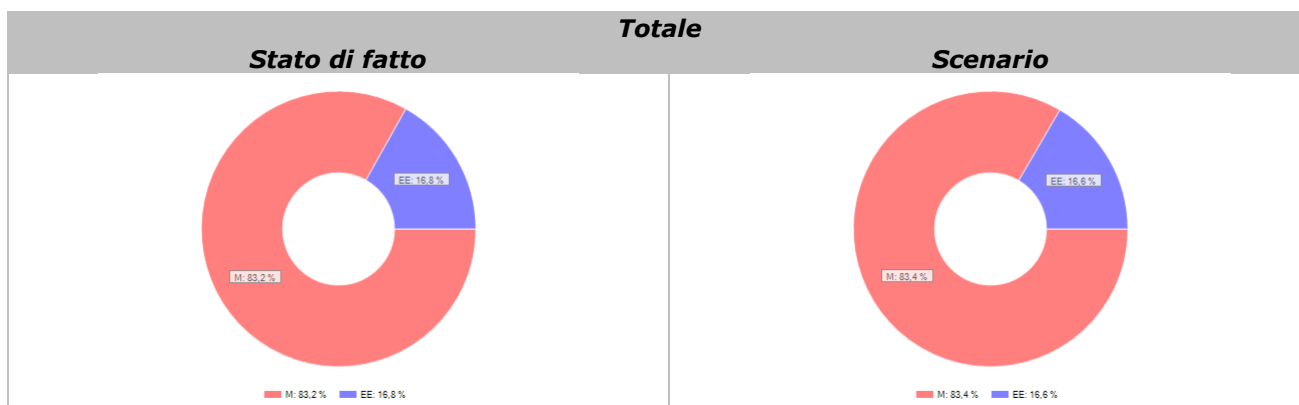
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	86,0	72854	86,2
Energia elettrica (EE)	12941	14,0	11668	13,8
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
Totale	92193	100,0	84522	100,0

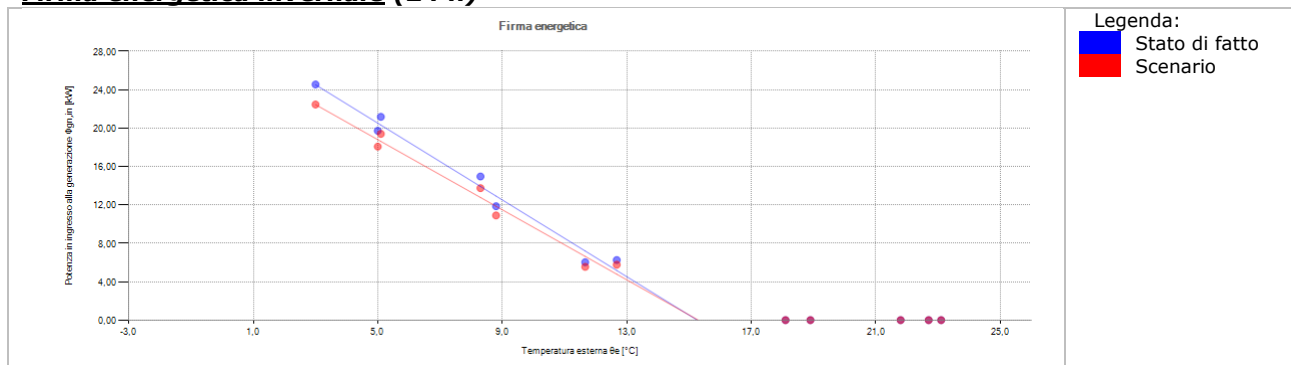


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	3119	100,0	2812	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3119	100,0	2812	100,0



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	83,2	72854	83,4
Energia elettrica (EE)	16060	16,8	14480	16,6
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
Totale	95312	100,0	87335	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto			Scenario		
		g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,0	31	18266	24,55	31	16712	22,46
febbraio	5,0	28	13257	19,73	28	12149	18,08
marzo	8,8	31	8829	11,87	31	8115	10,91
aprile	11,7	15	2170	6,03	15	1998	5,55
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	2554	6,26	17	2356	5,77
novembre	8,3	30	10776	14,97	30	9897	13,75
dicembre	5,1	31	15759	21,18	31	14438	19,41
TOTALE		183	71610	-	183	65664	

Legenda:

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

5.5 Illuminazione LED

Dati generali

Numero	5		
Descrizione	Illuminazione LED		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\PARCO BASAGLIA\FABBRICATO N.2 - CENTRO DIURNO\Scenari\06_SdP_FABB. N2_LED.E0001		
Costo stimato	C	7000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	354,70	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	19,7	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	3,92	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	F		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
4	Illuminazione LED	7000,00

5.5.1 Illuminazione LED

Dati generali

Intervento	4		
Descrizione	Illuminazione LED		
Costo stimato	C	7000,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione corpi illuminanti esistenti anche esterni con apparecchi a LED. Potenza impegnata finale circa 50% esistente

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 ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	7600	7600	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	411	411	0,0
Globale	8010	8010	0,0

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2945	2945	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	9	9	0,0
Illuminazione (L)	3682	2263	-38,5
Globale	6636	5217	-21,4

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	6967,96	6967,96	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	338,99	338,99	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	920,52	565,82	38,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale	8227,47	7872,77	4,3

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	7000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{q1}) [€/anno]	354,70
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	19,7

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	92,0	92,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	93,0	93,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	97,2	97,2	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,7	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	87,3	87,3	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	81,8	81,8	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,5	81,5	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	122,2	122,2	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	120,2	120,2	0,0
Valore limite (η_{lim})	139,6	-	-

Acqua calda sanitaria (W)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Erogazione (η_{er})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6	92,6	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,3	94,3	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	89,4	89,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	89,3	89,3	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	82,8	82,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	82,7	82,7	0,0
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	140,25	140,25	0,0	45,89
Raffrescamento (C)	17,57	17,57	0,0	22,14

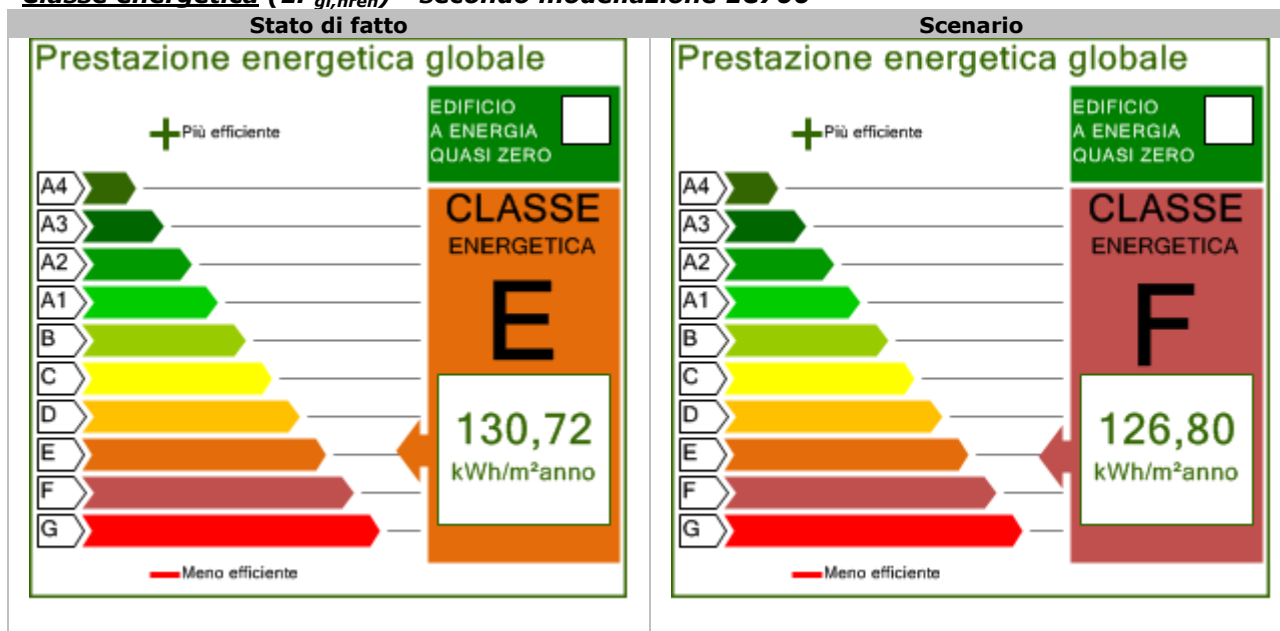
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	114,75	114,75	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,79	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	10,18	6,26	-38,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	130,72	126,80	-3,0

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1,96	1,96	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	0,01	0,01	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	2,45	1,51	-38,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	4,42	3,48	-21,4

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	116,72	116,72	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,79	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	12,63	7,77	-38,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	135,14	130,27	-3,6
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	53,96	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

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

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_{CO2}) [kg]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	16392,63	16392,63	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	816,71	816,71	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1693,76	1041,11	-38,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	18903,11	18250,46	-3,5

Legenda:

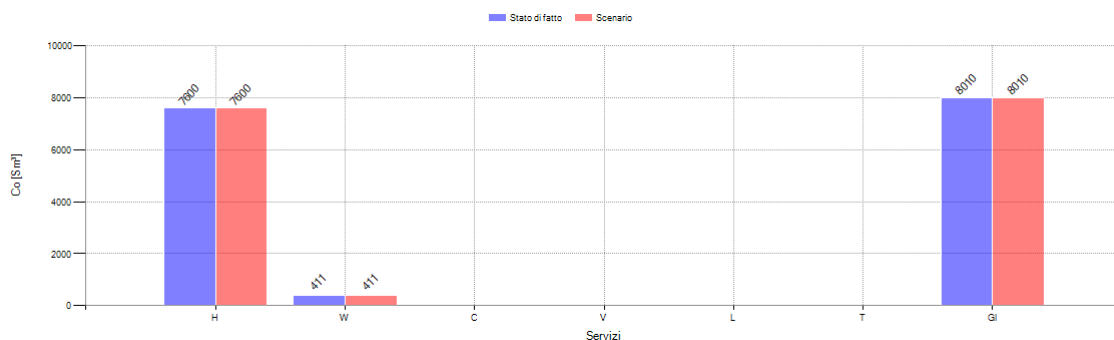
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto 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 (θ_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.

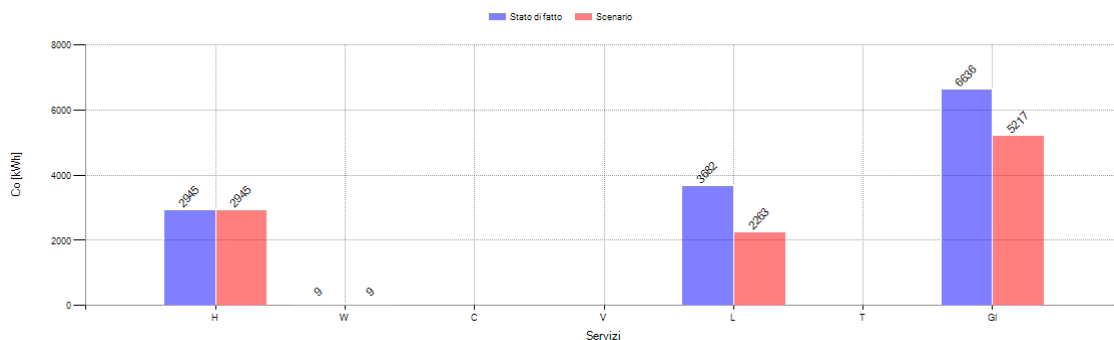
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	7600	7600	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	411	411	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
Globale (GI)	8010	8010	0,0

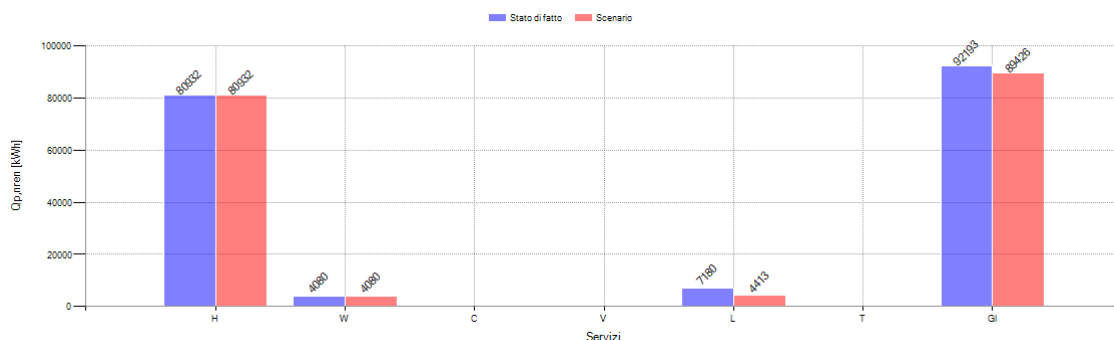
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2945	2945	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	9	9	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	3682	2263	-38,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	6636	5217	-21,4

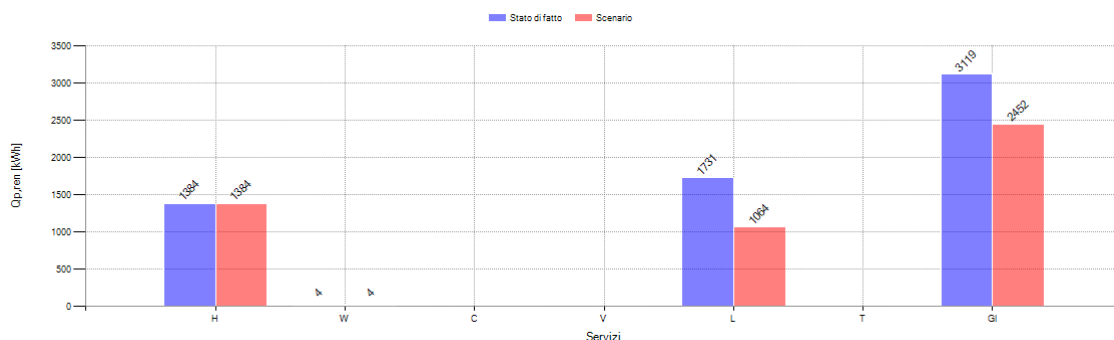
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



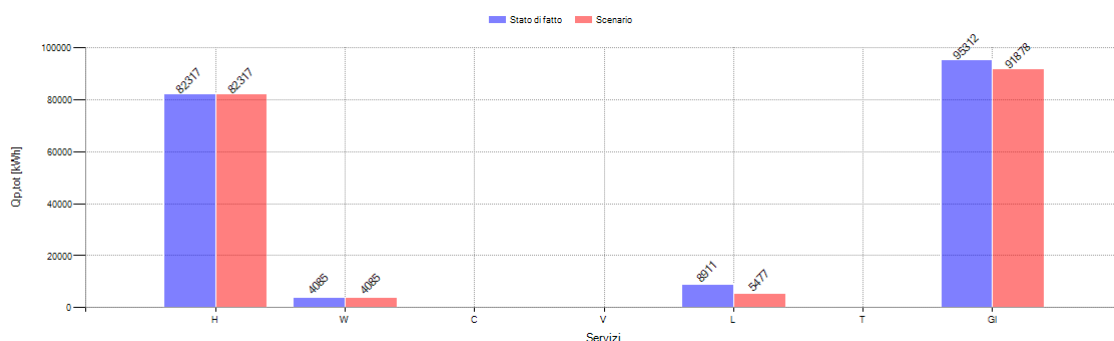
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	80932	80932	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4080	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	4413	-38,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	92193	89426	-3,0

Rinnovabile



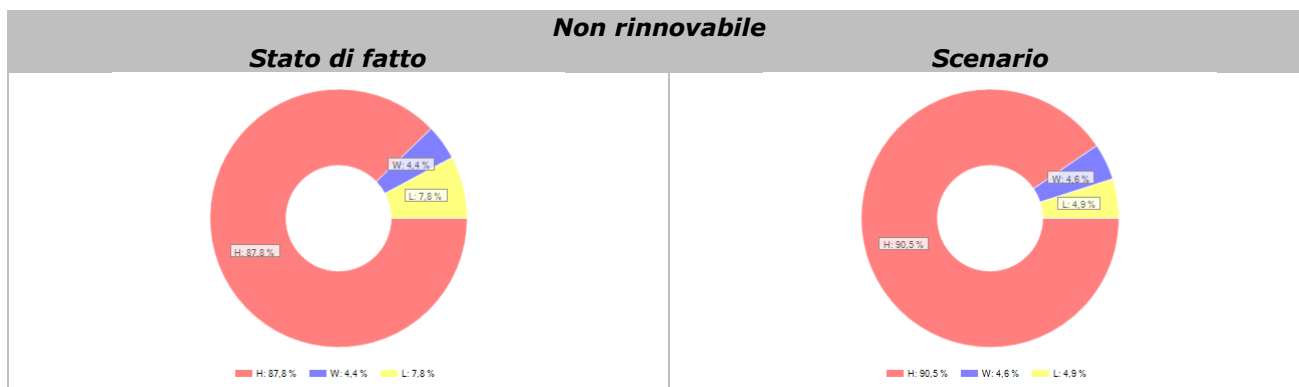
Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1384	1384	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	4	4	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	1064	-38,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	3119	2452	-21,4

Totale

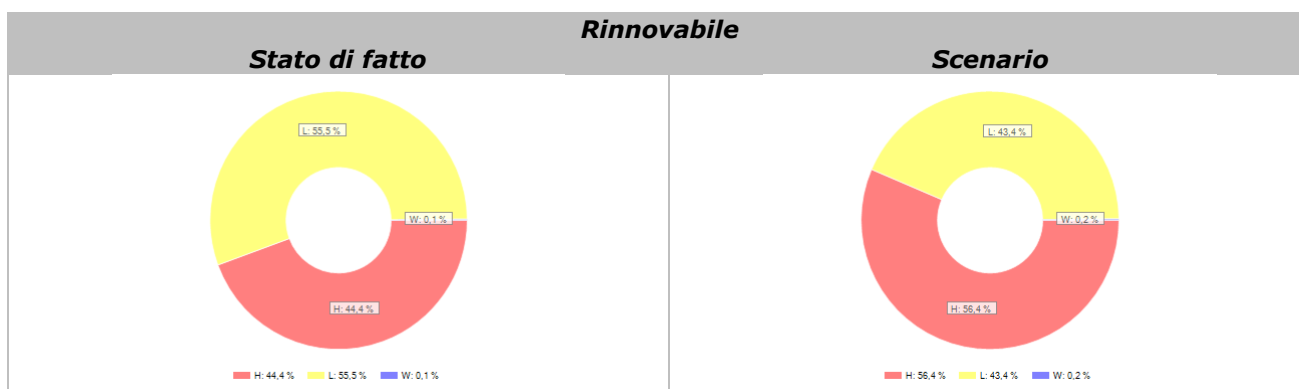


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	82317	82317	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4085	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	5477	-38,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	95312	91878	-3,6

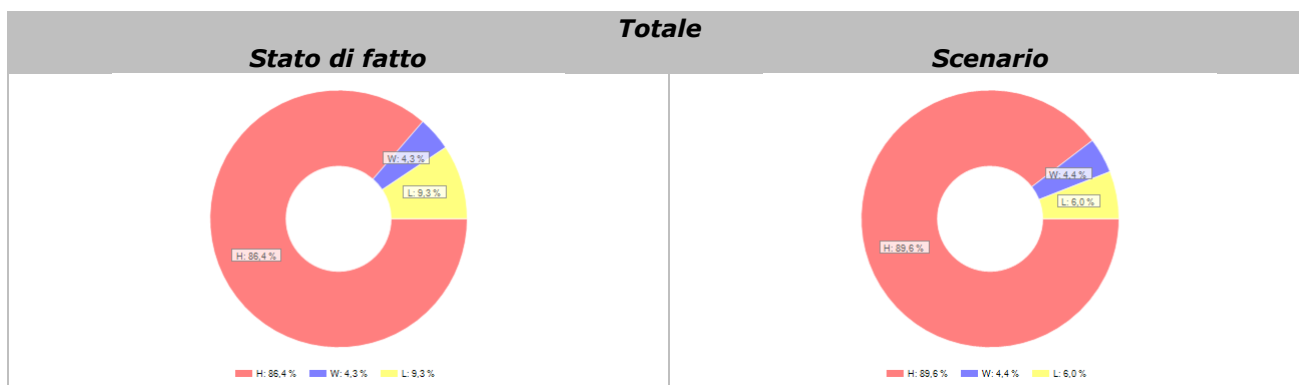
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	80932	87,8	80932	90,5
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4,4	4080	4,6
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7,8	4413	4,9
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	92193	100,0	89426	100,0

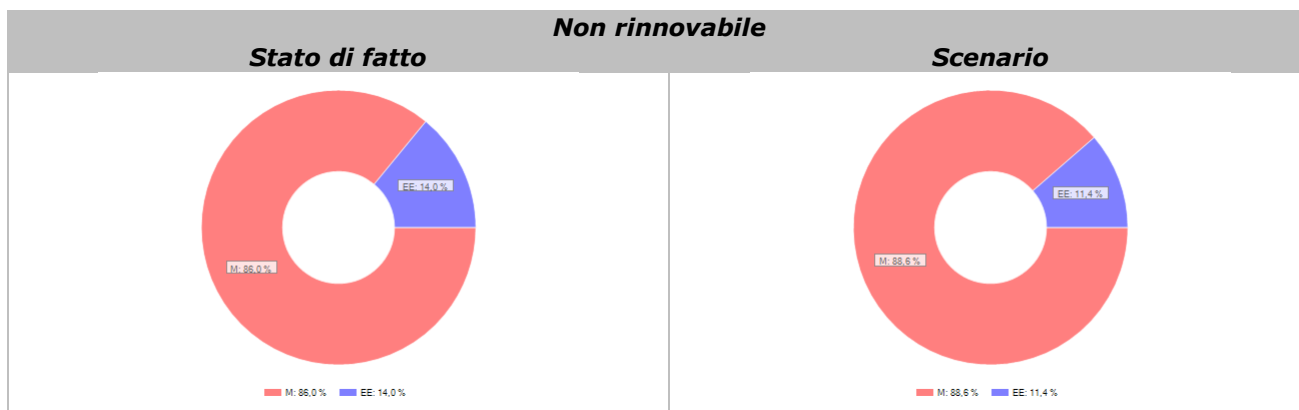


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	1384	44,4	1384	56,4
Acqua calda sanitaria (W)	4	0,1	4	0,2
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	55,5	1064	43,4
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	3119	100,0	2452	100,0

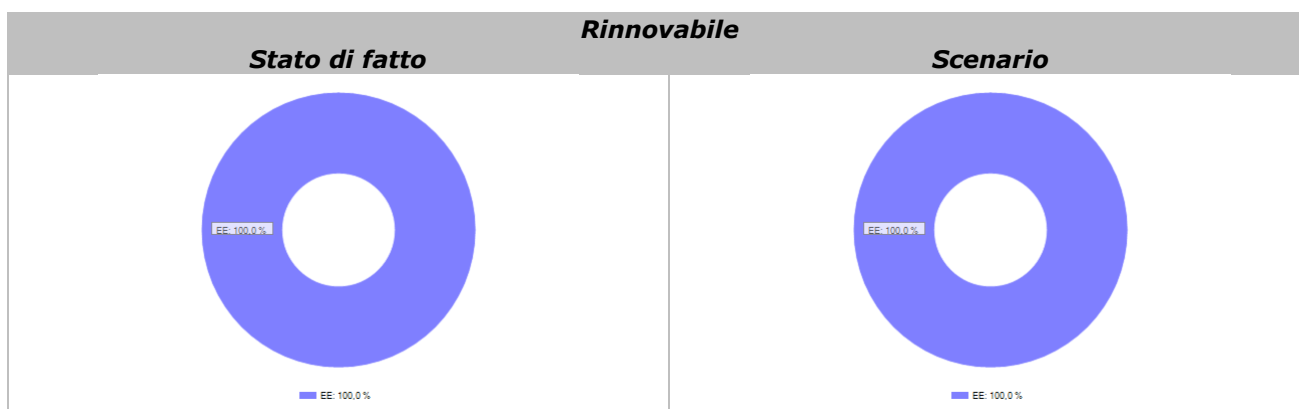


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	82317	86,4	82317	89,6
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4,3	4085	4,4
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	9,3	5477	6,0
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	95312	100,0	91878	100,0

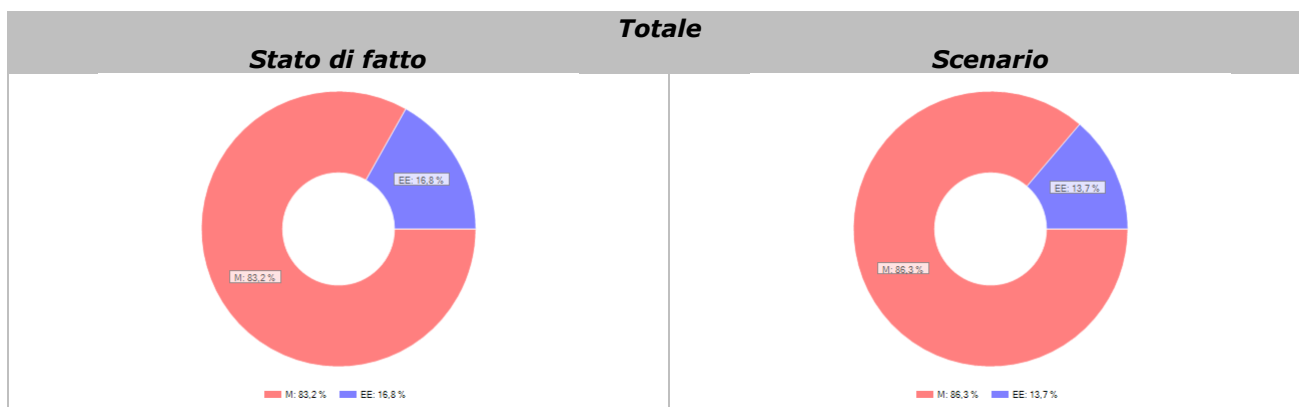
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	86,0	79252	88,6
Energia elettrica (EE)	12941	14,0	10174	11,4
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
Totale	92193	100,0	89426	100,0

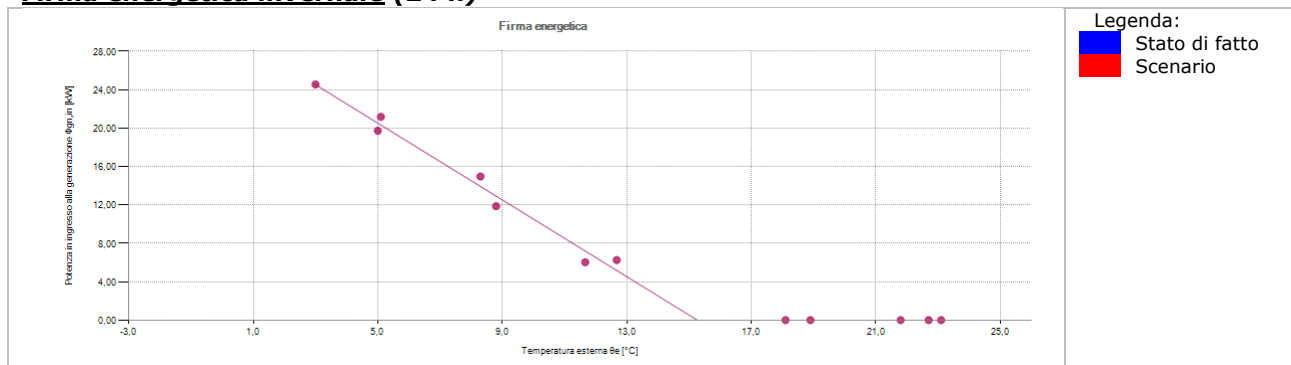


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	3119	100,0	2452	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3119	100,0	2452	100,0



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	83,2	79252	86,3
Energia elettrica (EE)	16060	16,8	12626	13,7
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
Totale	95312	100,0	91878	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto			Scenario		
		g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,0	31	18266	24,55	31	18266	24,55
febbraio	5,0	28	13257	19,73	28	13257	19,73
marzo	8,8	31	8829	11,87	31	8829	11,87
aprile	11,7	15	2170	6,03	15	2170	6,03
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	2554	6,26	17	2554	6,26
novembre	8,3	30	10776	14,97	30	10776	14,97
dicembre	5,1	31	15759	21,18	31	15759	21,18
TOTALE		183	71610	-	183	71610	

Legenda:

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

5.6 Caldaia a condensazione

Dati generali

Numero	6		
Descrizione	Caldaia a condensazione		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\PARCO BASAGLIA\FABBRICATO N.2 - CENTRO DIURNO\Scenari\06_SdP_FABB. N2_LED.E0001		
Costo stimato	C	16000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	354,70	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	45,1	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	3,92	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	F		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
5	Caldaia a condensazione	16000,00

5.6.1 Caldaia a condensazione

Dati generali

Intervento	5		
Descrizione	Caldaia a condensazione		
Costo stimato	C	16000,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione caldaie esistenti con nuove a condensazione, modello considerato: ELCO Italia s.p.a./TRIGON XL/150

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 ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	7600	7600	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	411	411	0,0
Globale	8010	8010	0,0

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2945	2945	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	9	9	0,0
Illuminazione (L)	3682	2263	-38,5
Globale	6636	5217	-21,4

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	6967,96	6967,96	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	338,99	338,99	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	920,52	565,82	38,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale	8227,47	7872,77	4,3

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	16000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{q1}) [€/anno]	354,70
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	45,1

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	92,0	92,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	93,0	93,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	97,2	97,2	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,7	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	87,3	87,3	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	81,8	81,8	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,5	81,5	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	122,2	122,2	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	120,2	120,2	0,0
Valore limite (η_{lim})	139,6	-	-

Acqua calda sanitaria (W)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Erogazione (η_{er})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6	92,6	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,3	94,3	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	89,4	89,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	89,3	89,3	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	82,8	82,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	82,7	82,7	0,0
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	140,25	140,25	0,0	45,89
Raffrescamento (C)	17,57	17,57	0,0	22,14

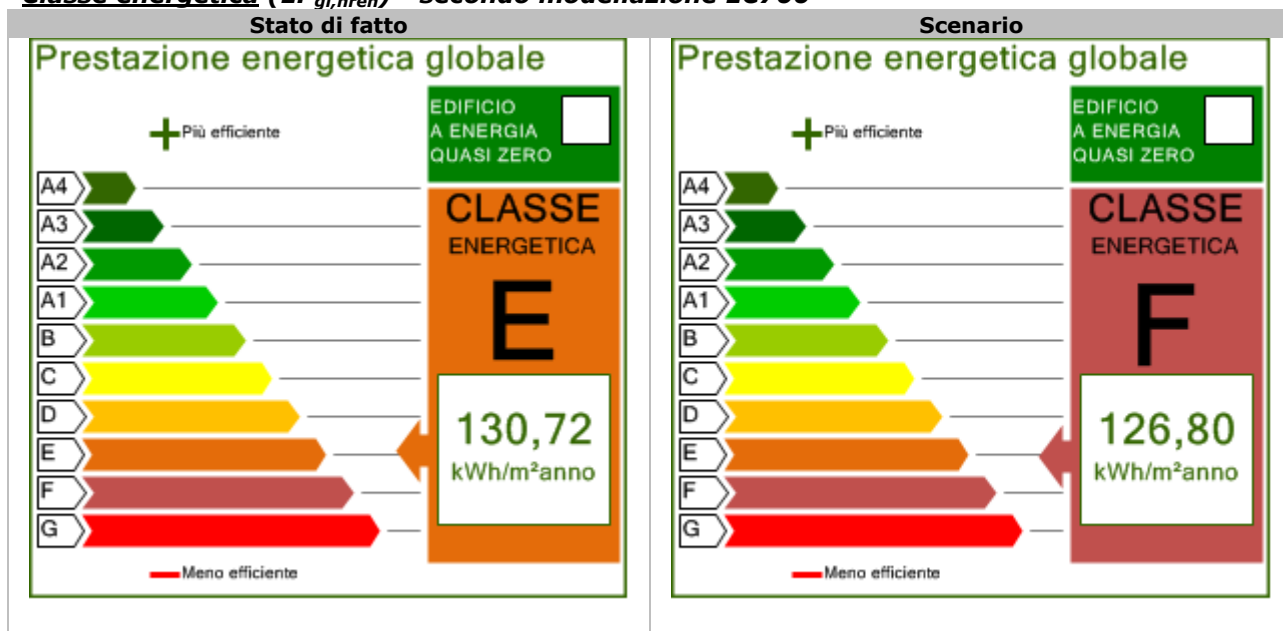
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	114,75	114,75	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,79	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	10,18	6,26	-38,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	130,72	126,80	-3,0

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1,96	1,96	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	0,01	0,01	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	2,45	1,51	-38,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	4,42	3,48	-21,4

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	116,72	116,72	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,79	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	12,63	7,77	-38,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	135,14	130,27	-3,6
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	53,96	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

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

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_{CO2}) [kg]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	16392,63	16392,63	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	816,71	816,71	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1693,76	1041,11	-38,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	18903,11	18250,46	-3,5

Legenda:

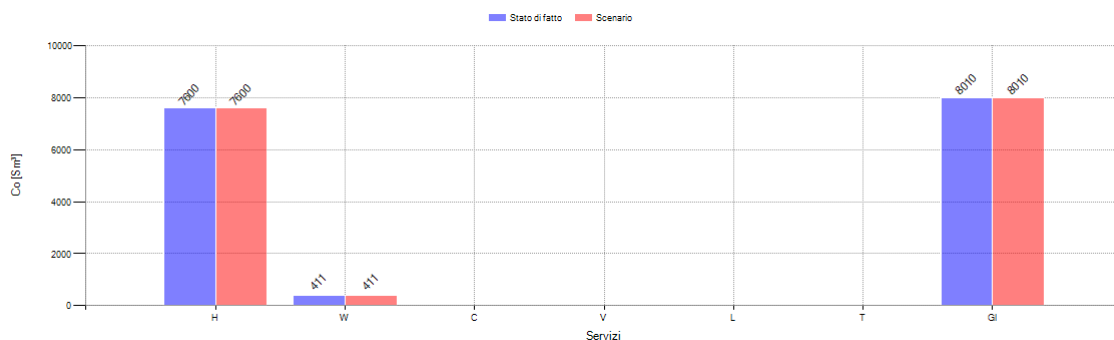
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto 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 (θ_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.

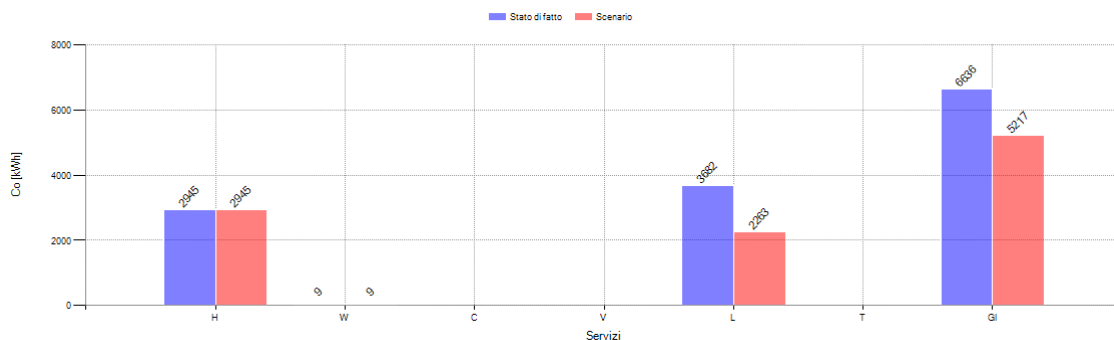
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	7600	7600	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	411	411	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
Globale (GI)	8010	8010	0,0

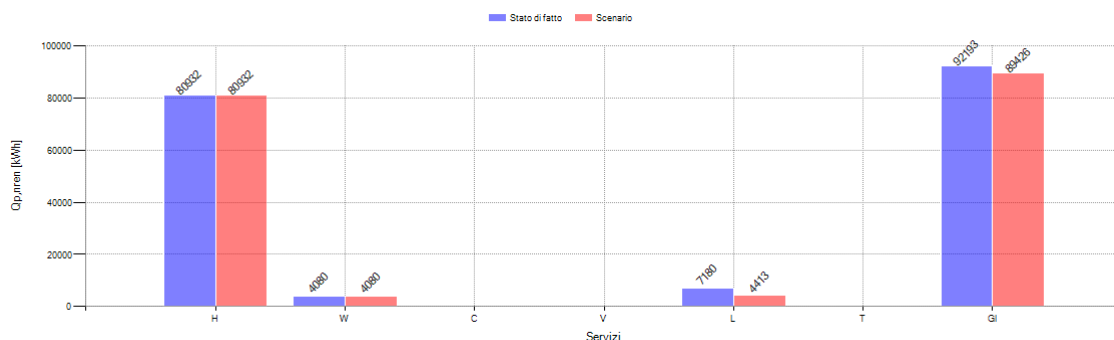
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2945	2945	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	9	9	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	3682	2263	-38,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	6636	5217	-21,4

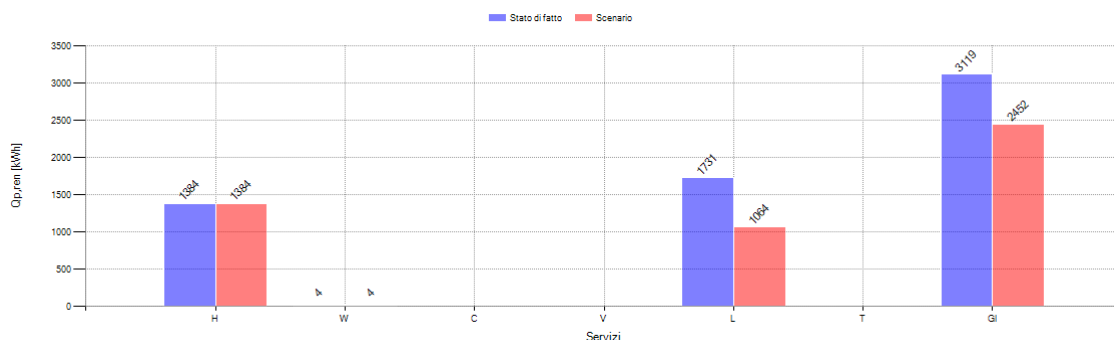
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



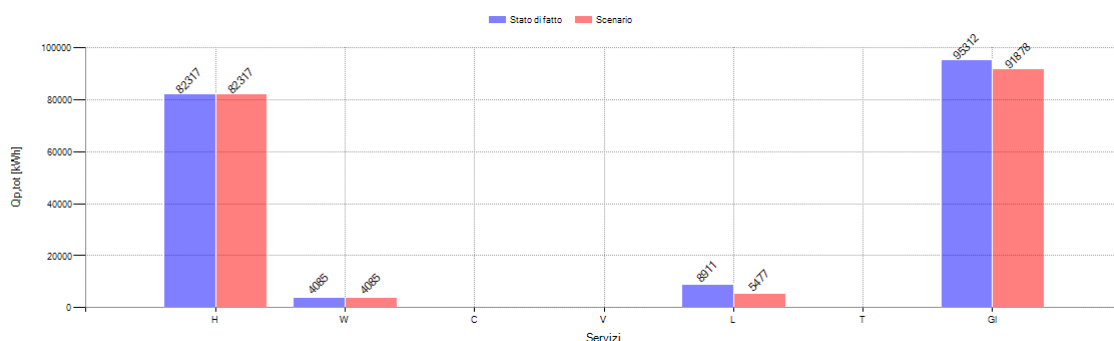
Servizio	$Q_{p,nren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,nren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	80932	80932	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4080	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	4413	-38,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	92193	89426	-3,0

Rinnovabile



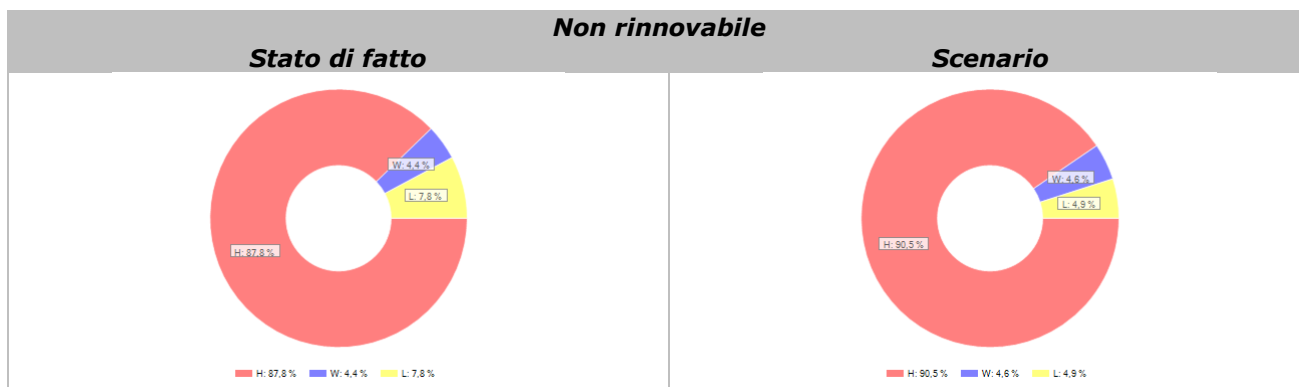
Servizio	$Q_{p,ren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,ren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1384	1384	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	4	4	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	1064	-38,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	3119	2452	-21,4

Totale

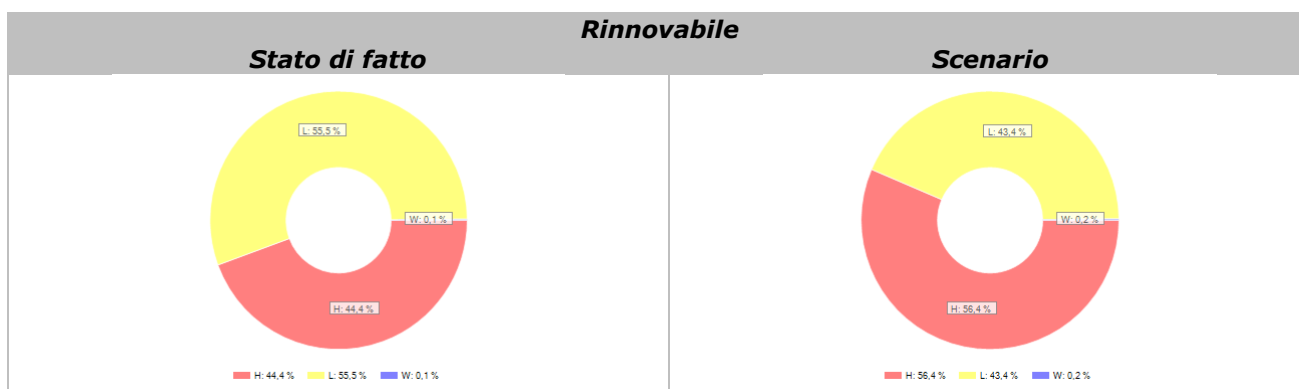


Servizio	$Q_{p,tot,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,tot,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	82317	82317	0,0
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4085	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	5477	-38,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	95312	91878	-3,6

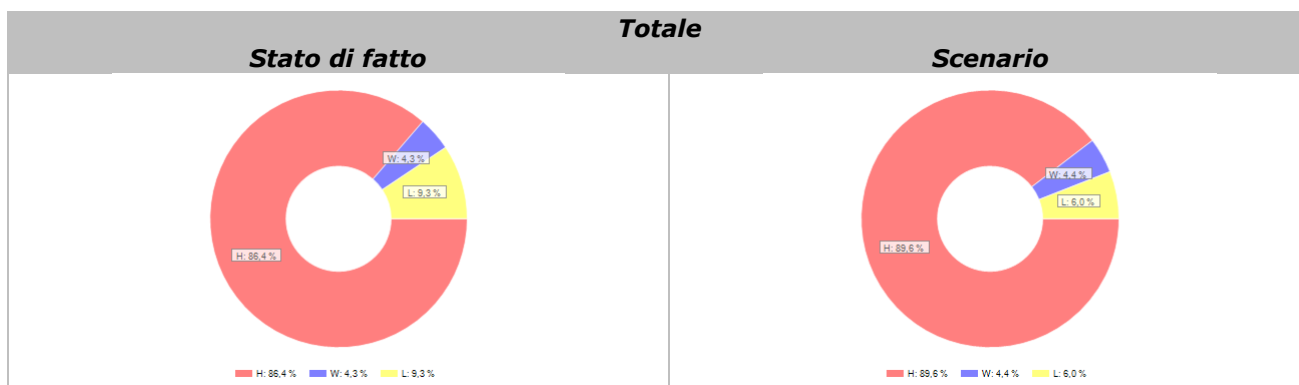
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	80932	87,8	80932	90,5
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4,4	4080	4,6
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7,8	4413	4,9
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	92193	100,0	89426	100,0

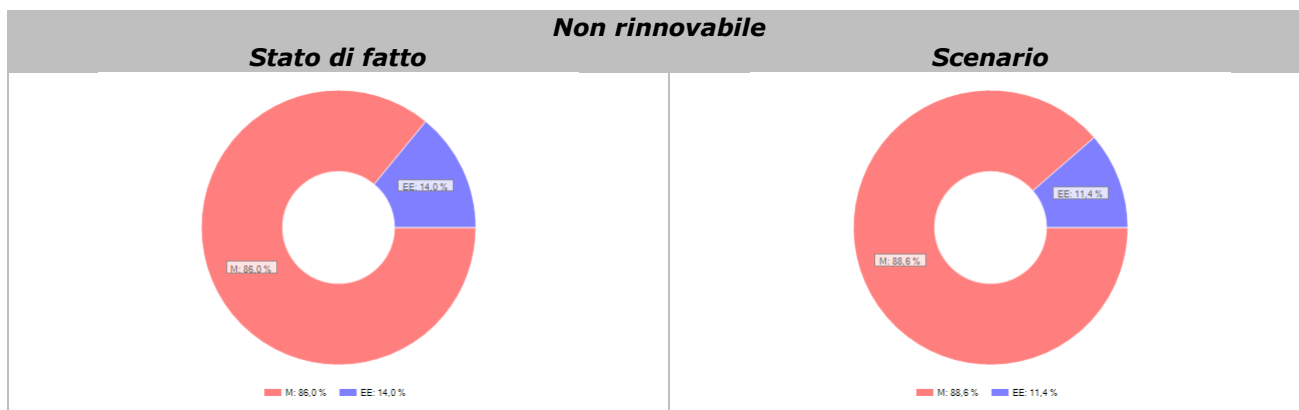


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	1384	44,4	1384	56,4
Acqua calda sanitaria (W)	4	0,1	4	0,2
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	55,5	1064	43,4
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	3119	100,0	2452	100,0

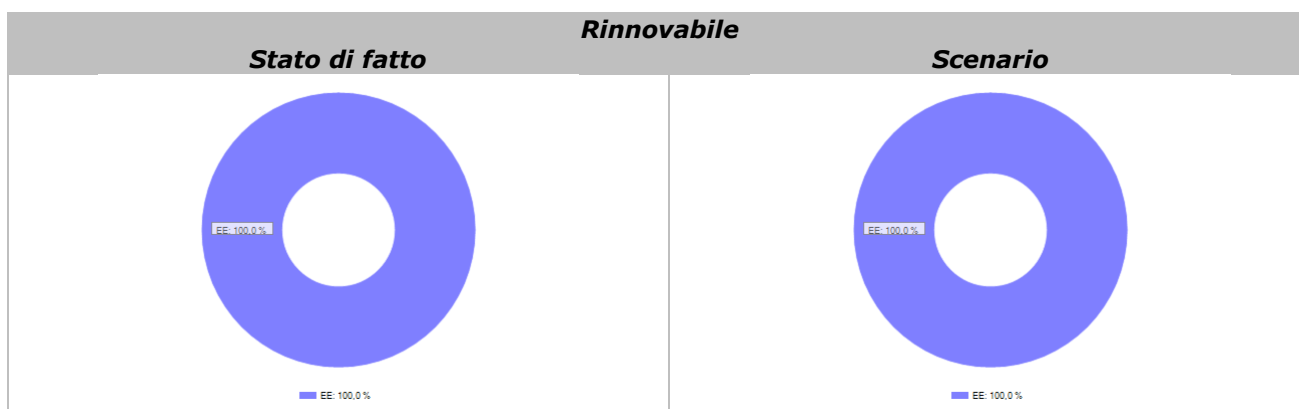


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	82317	86,4	82317	89,6
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4,3	4085	4,4
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	9,3	5477	6,0
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	95312	100,0	91878	100,0

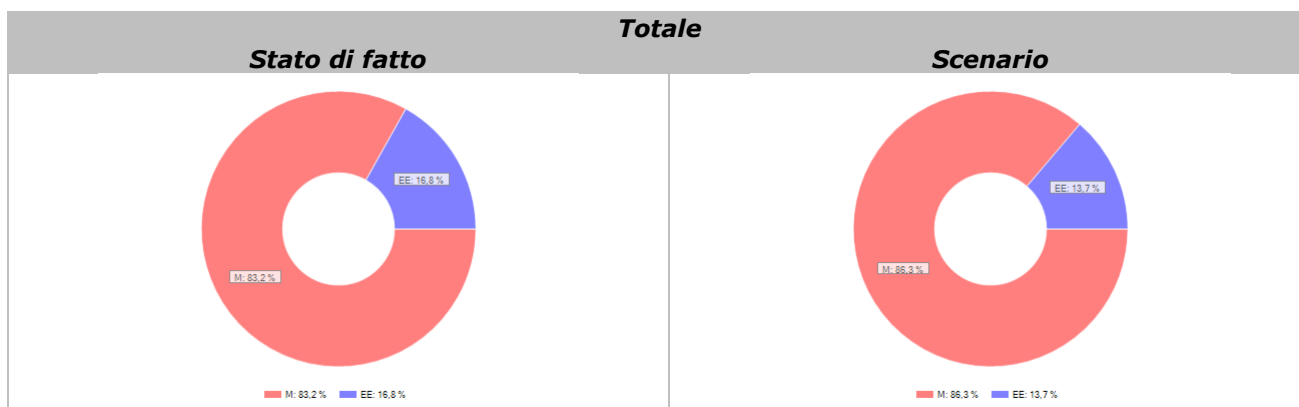
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	86,0	79252	88,6
Energia elettrica (EE)	12941	14,0	10174	11,4
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
Totale	92193	100,0	89426	100,0

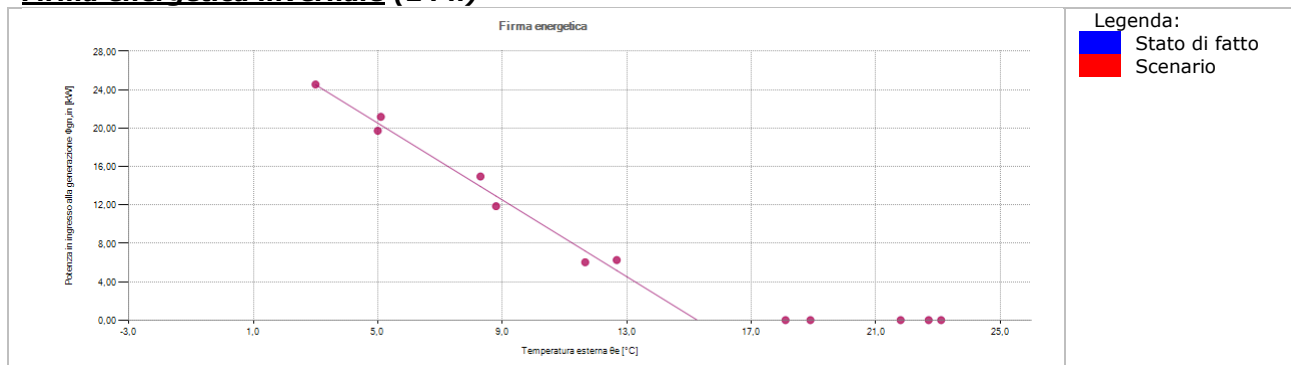


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	3119	100,0	2452	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3119	100,0	2452	100,0



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	83,2	79252	86,3
Energia elettrica (EE)	16060	16,8	12626	13,7
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
Totale	95312	100,0	91878	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto			Scenario		
		g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,0	31	18266	24,55	31	18266	24,55
febbraio	5,0	28	13257	19,73	28	13257	19,73
marzo	8,8	31	8829	11,87	31	8829	11,87
aprile	11,7	15	2170	6,03	15	2170	6,03
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	2554	6,26	17	2554	6,26
novembre	8,3	30	10776	14,97	30	10776	14,97
dicembre	5,1	31	15759	21,18	31	15759	21,18
TOTALE		183	71610	-	183	71610	

Legenda:

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

5.7 Valvole termostatiche

Dati generali

Numero	7		
Descrizione	Valvole termostatiche		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\PARCO BASAGLIA\FABBRICATO N.2 - CENTRO DIURNO\Scenari\05-SdP_FABB. N2_termostatiche.E0001		
Costo stimato	C	3000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	451,49	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	6,6	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	7,72	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	E		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
5	Valvole termostatiche	3000,00

5.7.1 Valvole termostatiche

Dati generali

Intervento	5		
Descrizione	Valvole termostatiche		
Costo stimato	C	3000,00	€

Caratteristiche intervento

Installazione di valvole termostatiche sui corpi scaldanti esistenti (circa 50 elementi)

5.7.2 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.

5.7.2.1 Edificio

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	7600	7050	-7,2
Acqua calda sanitaria (W)	411	411	0,0
Globale	8010	7460	-6,9

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2945	2942	-0,1
Acqua calda sanitaria (W)	9	9	0,0
Illuminazione (L)	3682	3682	0,0
Globale	6636	6634	0,0

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	6967,96	6516,46	6,5
Acqua calda sanitaria (W)	338,99	338,99	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	920,52	920,52	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale	8227,47	7775,98	5,5

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	3000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{q1}) [€/anno]	451,49
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	6,6

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	92,0	92,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	93,0	99,0	6,5
Distribuzione di utenza (η_{du})	97,2	97,2	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,8	0,1
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	87,3	88,4	1,2
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	81,8	82,7	1,1
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,5	82,3	1,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	122,2	131,0	7,2
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	120,2	128,7	7,1
Valore limite (η_{lim})	139,6	-	-

Acqua calda sanitaria (W)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Erogazione (η_{er})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6	92,6	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,3	94,3	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	89,4	89,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	89,3	89,3	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	82,8	82,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	82,7	82,7	0,0
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	140,25	140,25	0,0	45,89
Raffrescamento (C)	17,57	17,57	0,0	22,14

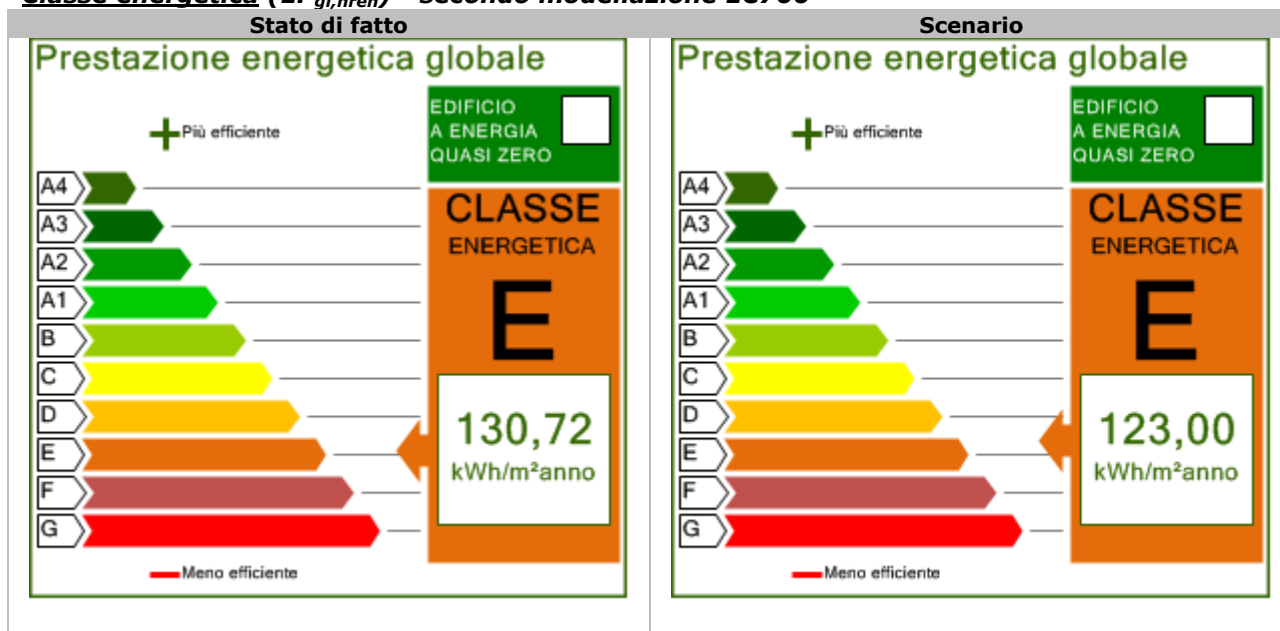
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	114,75	107,03	-6,7
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,79	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	10,18	10,18	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	130,72	123,00	-5,9

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1,96	1,96	-0,1
Acqua calda sanitaria (W)	0,01	0,01	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	2,45	2,45	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	4,42	4,42	0,0

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	116,72	108,99	-6,6
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,79	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	12,63	12,63	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	135,14	127,42	-5,7
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	53,96	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	1,8	5,9	-
Acqua calda sanitaria (W)	0,1	0,1	0,0	50
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (H + W + C)	1,6	1,7	6,2	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (GI)	3,3	3,5	6,1	-

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_{CO2}) [kg]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	16392,63	15303,48	-6,6
Acqua calda sanitaria (W)	816,71	816,71	0,0
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1693,76	1693,76	0,0
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	18903,11	17813,95	-5,8

Legenda:

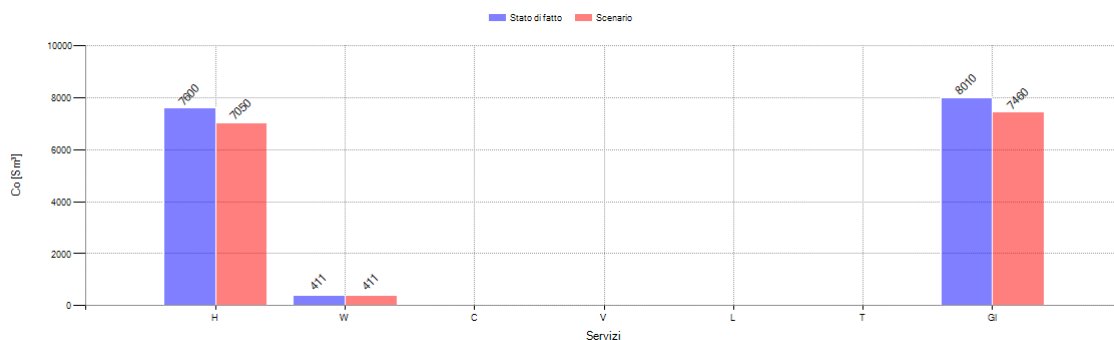
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto 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 (θ_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.

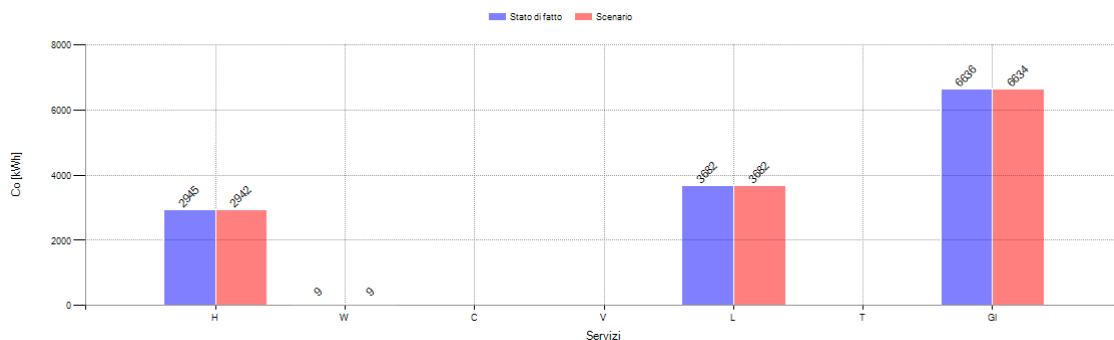
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	7600	7050	-7,2
Acqua calda sanitaria (W)	411	411	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
Globale (GI)	8010	7460	-6,9

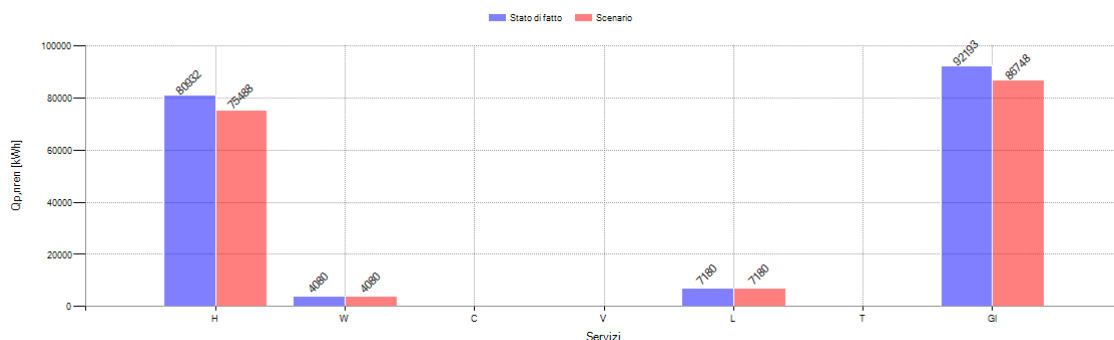
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2945	2942	-0,1
Acqua calda sanitaria (W)	9	9	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	3682	3682	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	6636	6634	0,0

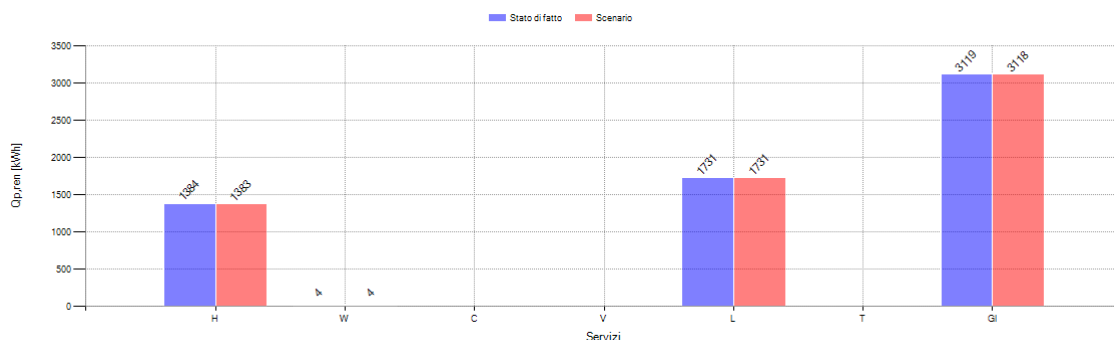
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



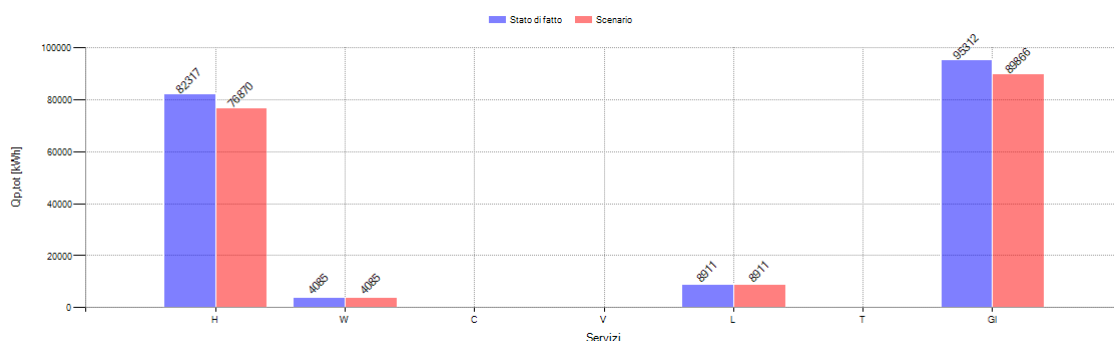
Servizio	$Q_{p,nren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,nren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	80932	75488	-6,7
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4080	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7180	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	92193	86748	-5,9

Rinnovabile



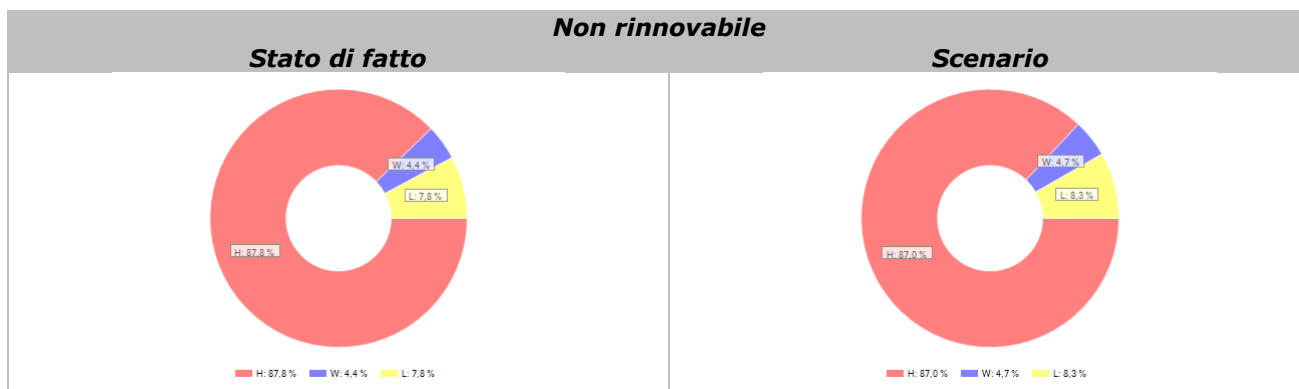
Servizio	$Q_{p,ren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,ren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1384	1383	-0,1
Acqua calda sanitaria (W)	4	4	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	1731	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	3119	3118	0,0

Totale

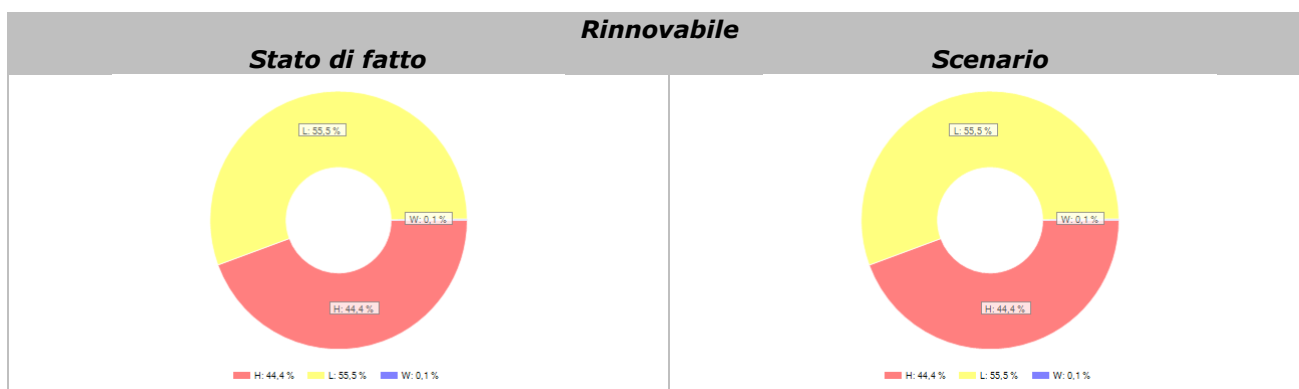


Servizio	$Q_{p,tot,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,tot,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	82317	76870	-6,6
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4085	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	8911	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	95312	89866	-5,7

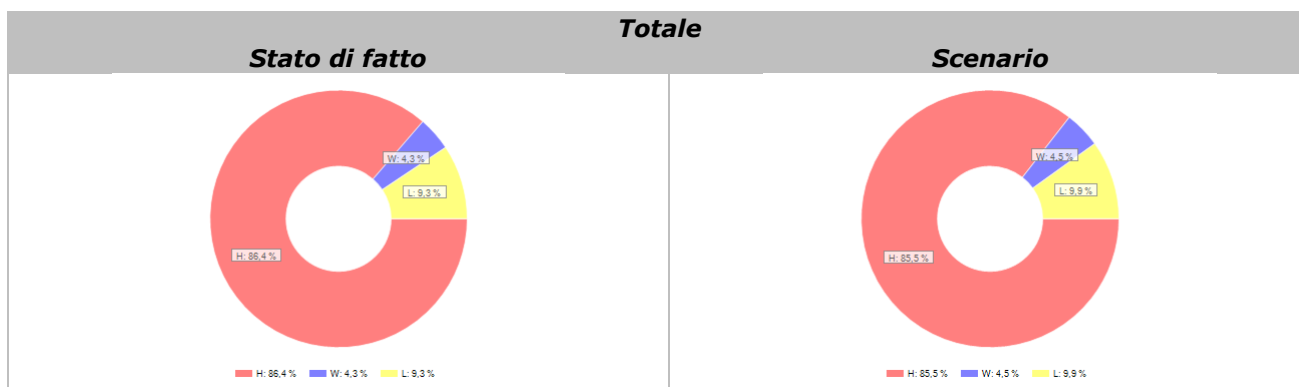
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	80932	87,8	75488	87,0
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4,4	4080	4,7
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7,8	7180	8,3
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	92193	100,0	86748	100,0

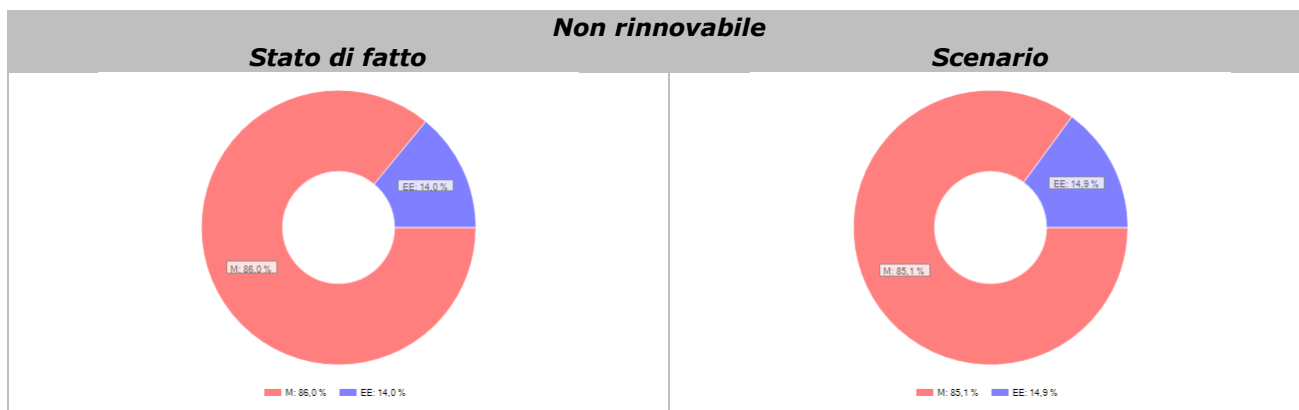


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	1384	44,4	1383	44,4
Acqua calda sanitaria (W)	4	0,1	4	0,1
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	55,5	1731	55,5
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	3119	100,0	3118	100,0

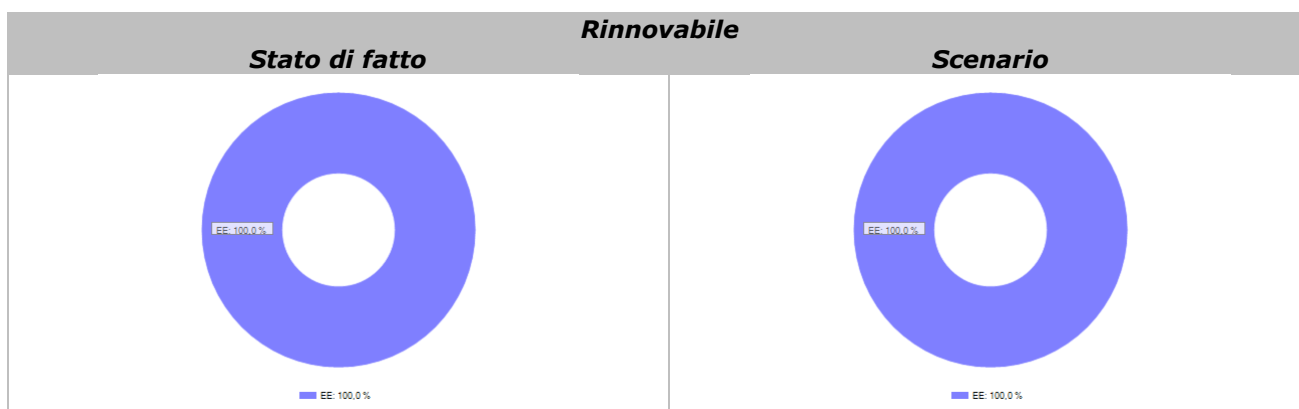


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	82317	86,4	76870	85,5
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4,3	4085	4,5
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	9,3	8911	9,9
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	95312	100,0	89866	100,0

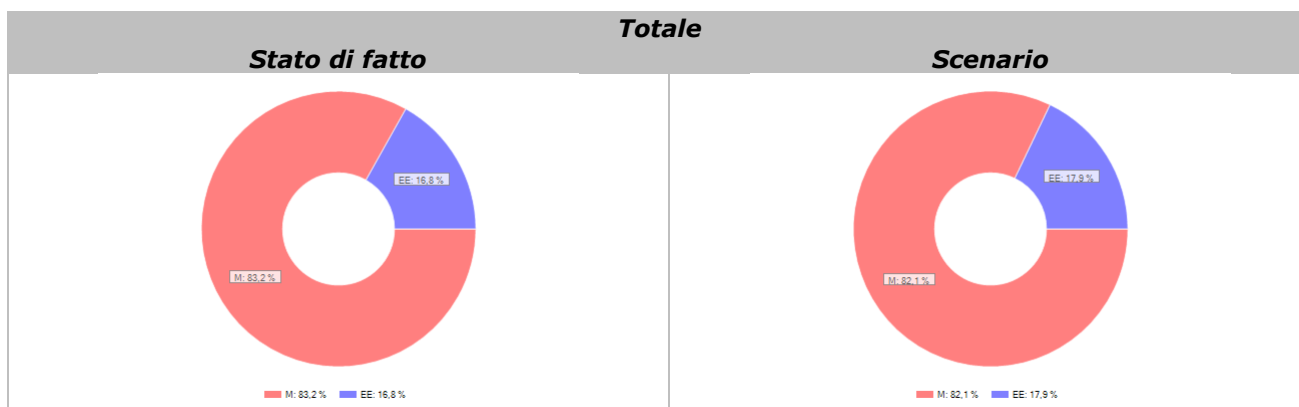
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	86,0	73812	85,1
Energia elettrica (EE)	12941	14,0	12936	14,9
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
Totale	92193	100,0	86748	100,0

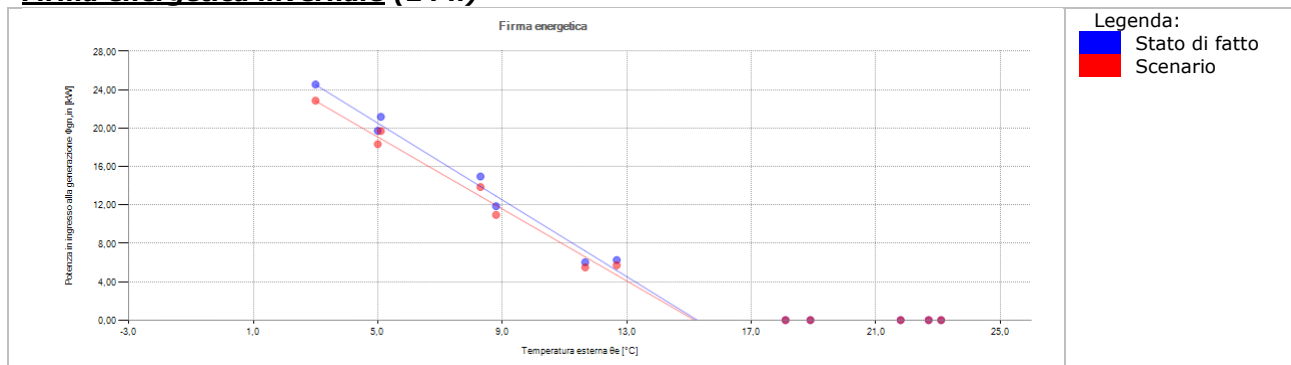


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	3119	100,0	3118	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3119	100,0	3118	100,0



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	83,2	73812	82,1
Energia elettrica (EE)	16060	16,8	16054	17,9
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
Totale	95312	100,0	89866	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto			Scenario		
		g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,0	31	18266	24,55	31	17011	22,86
febbraio	5,0	28	13257	19,73	28	12319	18,33
marzo	8,8	31	8829	11,87	31	8154	10,96
aprile	11,7	15	2170	6,03	15	1978	5,49
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	2554	6,26	17	2329	5,71
novembre	8,3	30	10776	14,97	30	9982	13,86
dicembre	5,1	31	15759	21,18	31	14655	19,70
TOTALE		183	71610	-	183	66429	

Legenda:

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

5.8 EXTRA_Globale con pompa di calore

Dati generali

Numero	8		
Descrizione	EXTRA_Globale con pompa di calore		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\PARCO BASAGLIA\FABBRICATO N.2 - CENTRO DIURNO\Scenari\07-EXTRA_SdP_FABB. N2_Globale con pdc.E0001		
Costo stimato	C	264000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	6804,17	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	38,8	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	114,98	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	A4		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Cappotto	64000,00
2	Isolamento coperture	70000,00
3	Serramenti	90000,00
4	Illuminazione LED	7000,00
5	Valvole termostatiche	3000,00
6	Pompa di calore	30000,00

5.8.1 Cappotto

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Cappotto		
Costo stimato	C	64000,00	€

Caratteristiche intervento

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120) con obiettivo trasmittanza mura finale circa 0,22 W/m²K.
Superficie interessata circa 715 m²

5.8.2 Isolamento coperture

Dati generali

Intervento	2		
Descrizione	Isolamento coperture		
Costo stimato	C	70000,00	€

Caratteristiche intervento

Isolamento coperture con lana di roccia o altro isolante, trasmittanza finale inferiore alla soglia di 0,20 W/m²K per accedere al conto termico.
Superficie interessata circa 720 m²

5.8.3 Serramenti

Dati generali

Intervento	3		
Descrizione	Serramenti		
Costo stimato	C	90000,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione serramenti esistenti con nuovi aventi trasmittanza $U_w \leq 1.2 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie vetrata circa 130 m²

5.8.4 Illuminazione LED

Dati generali

Intervento	4		
Descrizione	Illuminazione LED		
Costo stimato	C	7000,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione corpi illuminanti esistenti anche esterni con apparecchi a LED. Potenza impegnata finale circa 50% esistente

5.8.5 Valvole termostatiche

Dati generali

Intervento	5		
Descrizione	Valvole termostatiche		
Costo stimato	C	3000,00	€

Caratteristiche intervento

Installazione di valvole termostatiche sui corpi scaldanti esistenti (circa 50 elementi)

5.8.6 Pompa di calore

Dati generali

Intervento	6		
Descrizione	Pompa di calore		
Costo stimato	C	30000,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione caldaie esistenti con nuove a condensazione, modello considerato: ELCO Italia s.p.a./TRIGON XL/150

5.8.7 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.

5.8.7.1 Edificio

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	7600	0	-100,0
Acqua calda sanitaria (W)	411	0	-100,0
Globale	8010	0	-100,0

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	2945	4704	59,7
Acqua calda sanitaria (W)	9	382	4035,0
Illuminazione (L)	3682	607	-83,5
Globale	6636	5693	-14,2

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	6967,96	1176,08	83,1
Acqua calda sanitaria (W)	338,99	95,57	71,8
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	920,52	151,65	83,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale	8227,47	1423,30	82,7

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	264000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{q1}) [€/anno]	6804,17
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	38,8

Rendimenti (η) [%]

Sottosistema	Riscaldamento idronico (H_{idr})		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	92,0	98,0	6,5
Regolazione (η_{reg})	93,0	99,0	6,5
Distribuzione di utenza (η_{du})	97,2	97,7	0,5
Accumulo (η_s)	99,7	99,6	-0,2
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	87,3	317,1	263,1
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	81,8	162,6	98,8
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,5	69,1	-15,2
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	122,2	319,5	161,4
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	120,2	116,1	-3,4
Valore limite (η_{lim})	139,6	-	-

Sottosistema	Acqua calda sanitaria (W)		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Erogazione (η_{er})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6	92,6	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,3	303,0	221,4
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	89,4	155,4	73,8
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	89,3	68,1	-23,7
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	82,8	453,0	447,4
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	82,7	80,6	-2,5
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	140,25	41,56	-70,4	45,89
Raffrescamento (C)	17,57	28,69	63,3	22,14

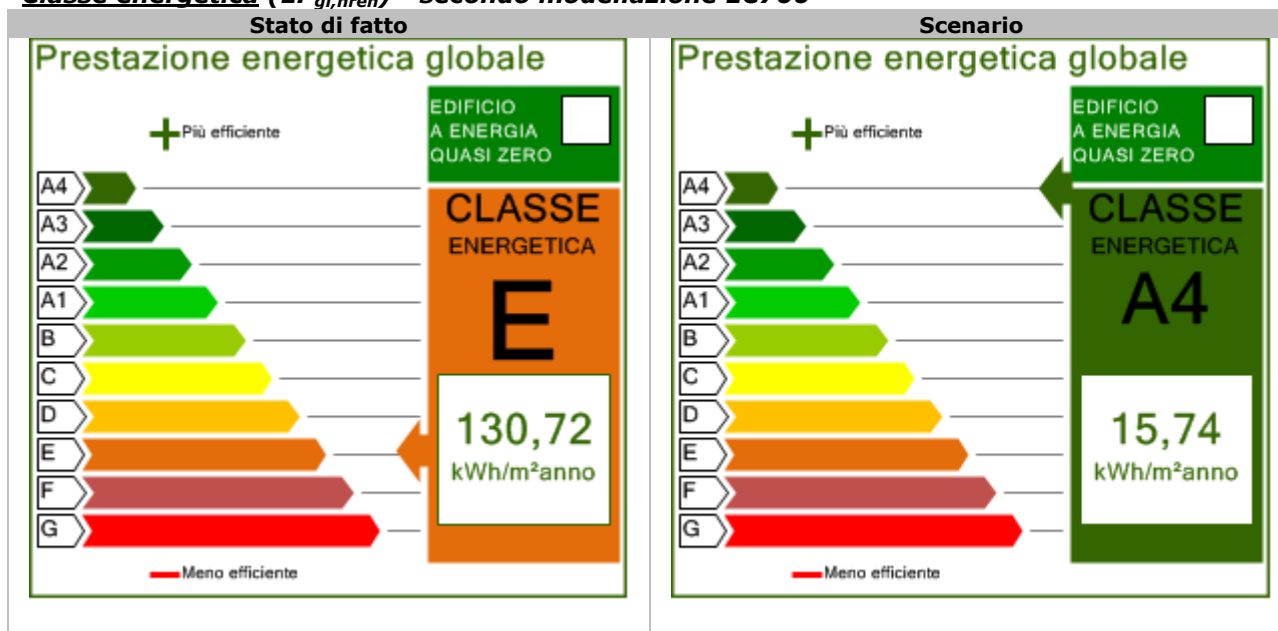
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	114,75	13,01	-88,7
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	1,06	-81,7
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	10,18	1,68	-83,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	130,72	15,74	-88,0

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1,96	22,79	1061,4
Acqua calda sanitaria (W)	0,01	4,88	79175,9
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	2,45	2,75	12,2
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	4,42	30,43	588,1

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	116,72	35,80	-69,3
Acqua calda sanitaria (W)	5,79	5,94	2,6
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	12,63	4,43	-64,9
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	135,14	46,17	-65,8
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	53,96	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	63,7	3687,4	-
Acqua calda sanitaria (W)	0,1	82,2	77177,6	50
Raffrescamento (C)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (H + W + C)	1,6	66,3	4026,3	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	62,1	219,9	-
Trasporto (T)	0,0	0,0	0,0	-
Globale (GI)	3,3	65,9	1913,0	-

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_{CO2}) [kg]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	16392,63	2163,99	-86,8
Acqua calda sanitaria (W)	816,71	175,85	-78,5
Raffrescamento (C)	0,00	0,00	0,0
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	1693,76	279,03	-83,5
Trasporto (T)	0,00	0,00	0,0
Globale (GI)	18903,11	2618,88	-86,1

Legenda:

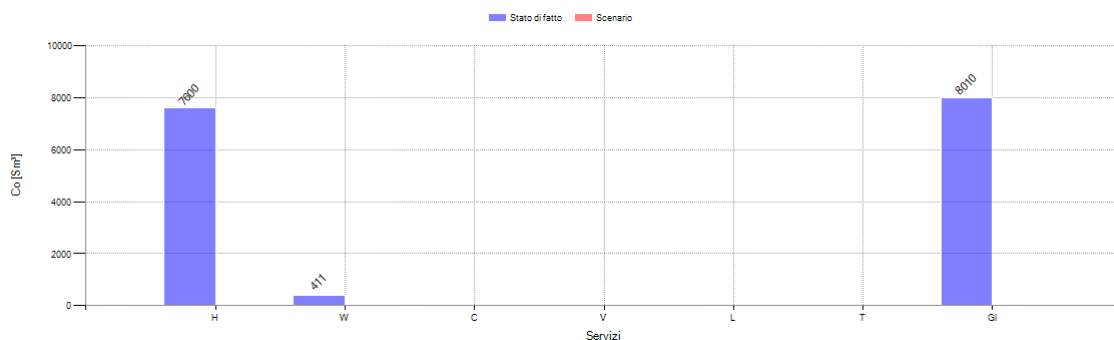
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto 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 (θ_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.

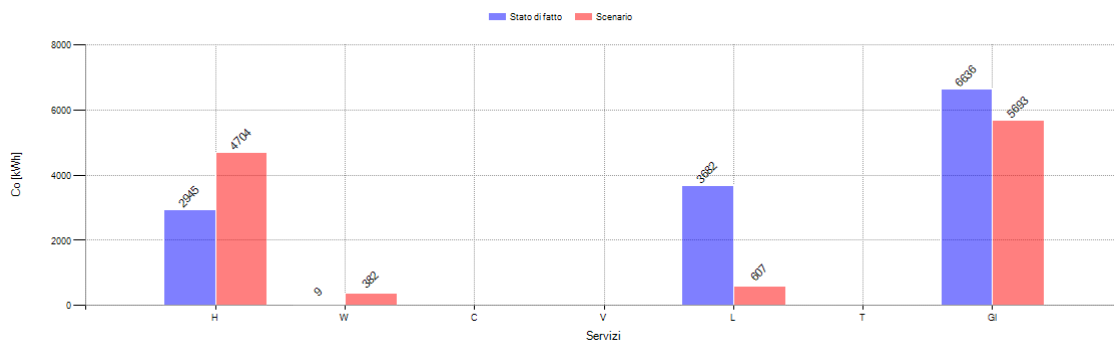
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	7600	0	-100,0
Acqua calda sanitaria (W)	411	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
Globale (GI)	8010	0	-100,0

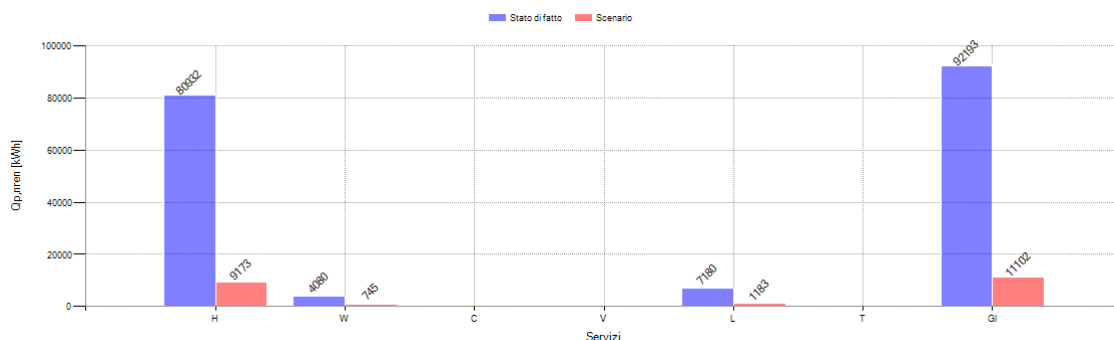
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2945	4704	59,7
Acqua calda sanitaria (W)	9	382	4035,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	3682	607	-83,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	6636	5693	-14,2

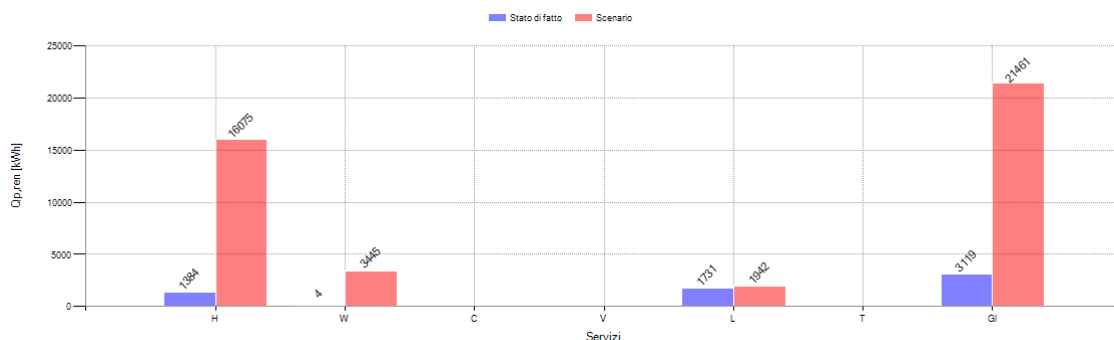
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



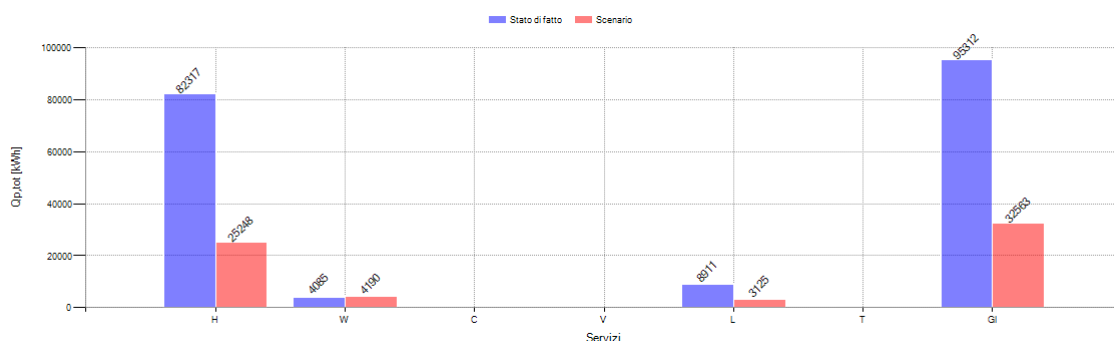
Servizio	$Q_{p,nren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,nren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	80932	9173	-88,7
Acqua calda sanitaria (W)	4080	745	-81,7
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	1183	-83,5
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	92193	11102	-88,0

Rinnovabile



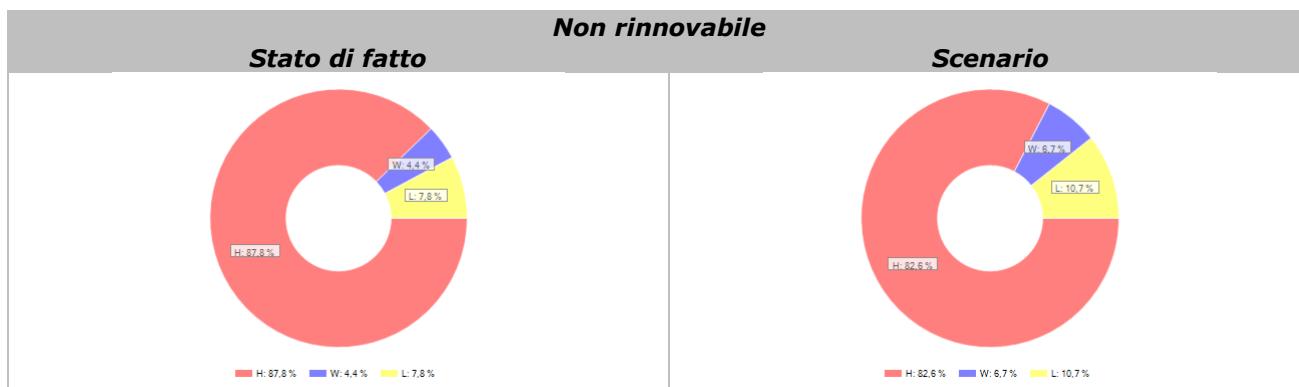
Servizio	$Q_{p,ren,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,ren,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1384	16075	1061,4
Acqua calda sanitaria (W)	4	3445	79175,9
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	1942	12,2
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	3119	21461	588,1

Totale

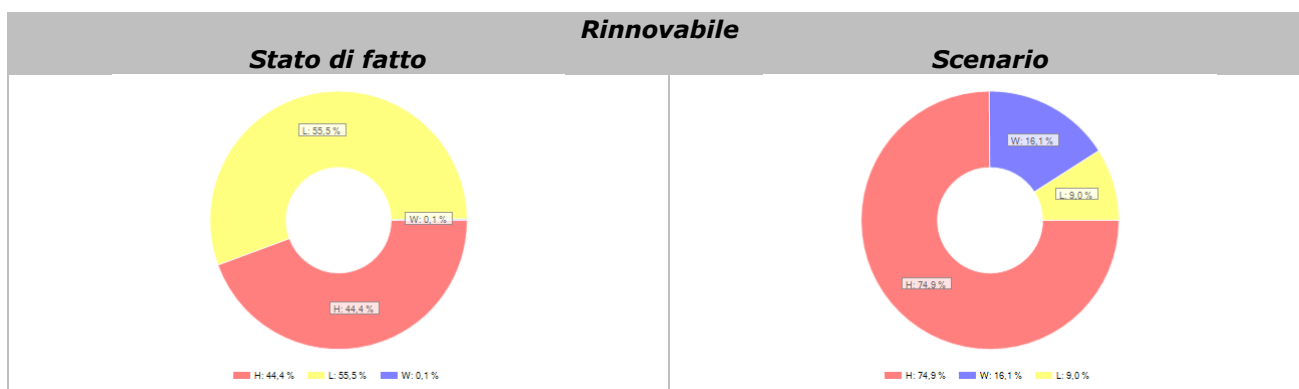


Servizio	$Q_{p,tot,in}$ [kWh _p]	$Q_{p,tot,fin}$ [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	82317	25248	-69,3
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4190	2,6
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	3125	-64,9
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	95312	32563	-65,8

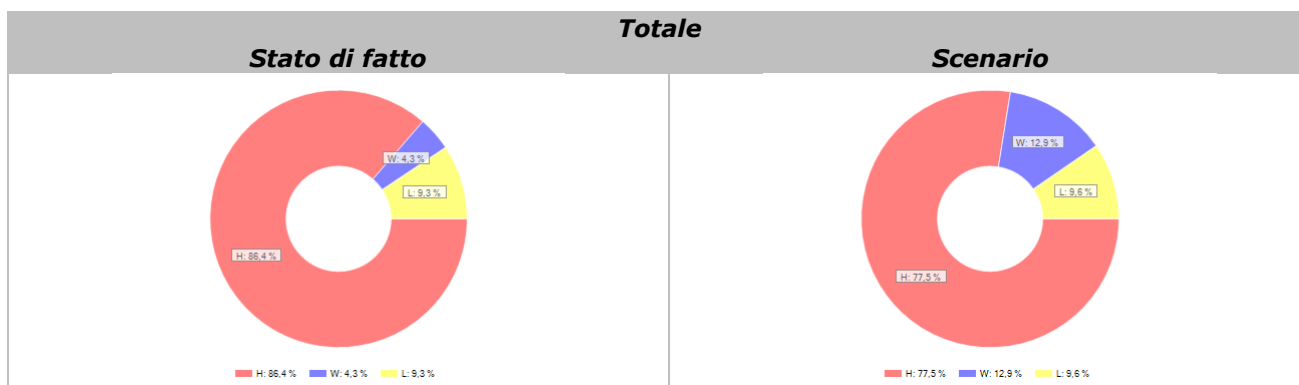
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	80932	87,8	9173	82,6
Acqua calda sanitaria (W)	4080	4,4	745	6,7
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	7180	7,8	1183	10,7
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	92193	100,0	11102	100,0

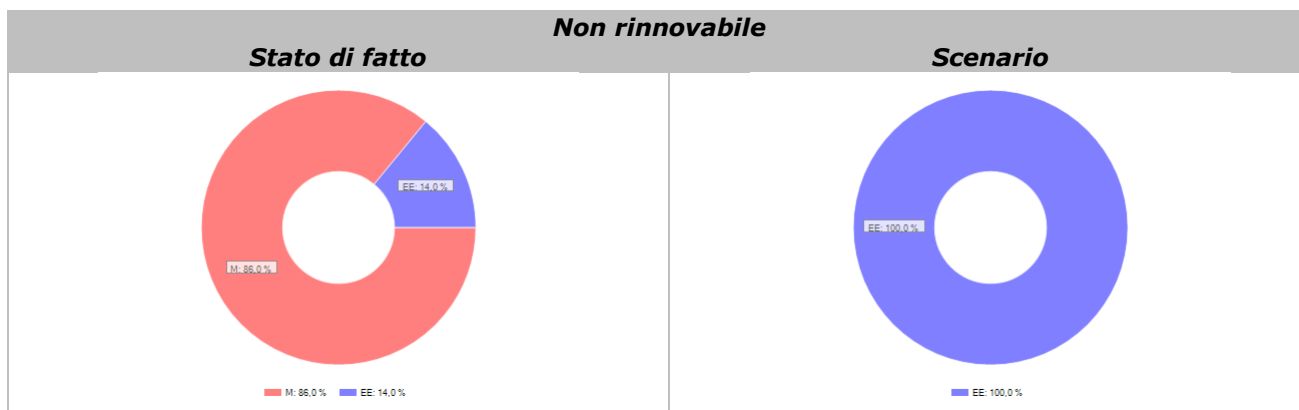


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	1384	44,4	16075	74,9
Acqua calda sanitaria (W)	4	0,1	3445	16,1
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	1731	55,5	1942	9,0
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	3119	100,0	21461	100,0

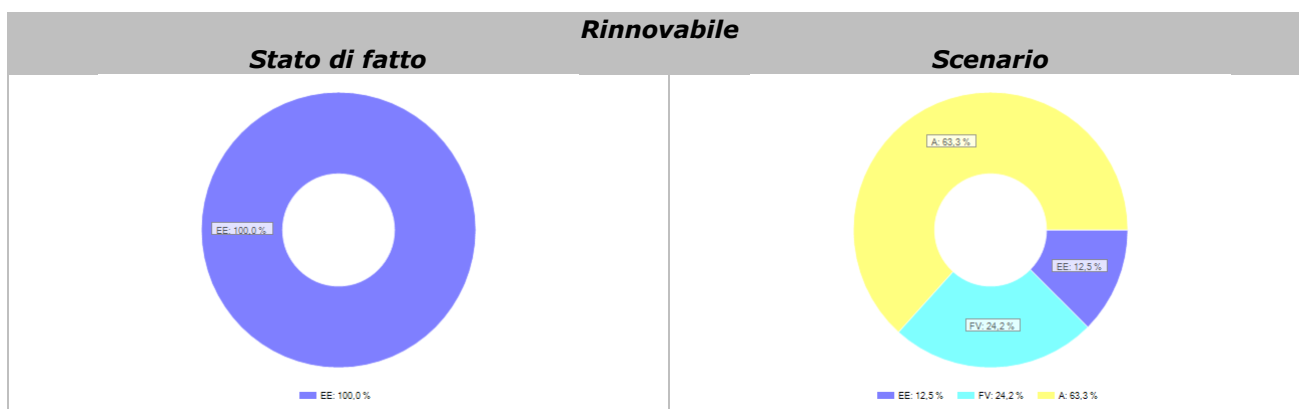


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	82317	86,4	25248	77,5
Acqua calda sanitaria (W)	4085	4,3	4190	12,9
Raffrescamento (C)	0	0,0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	8911	9,3	3125	9,6
Trasporto (T)	0	0,0	0	0,0
Globale (GI)	95312	100,0	32563	100,0

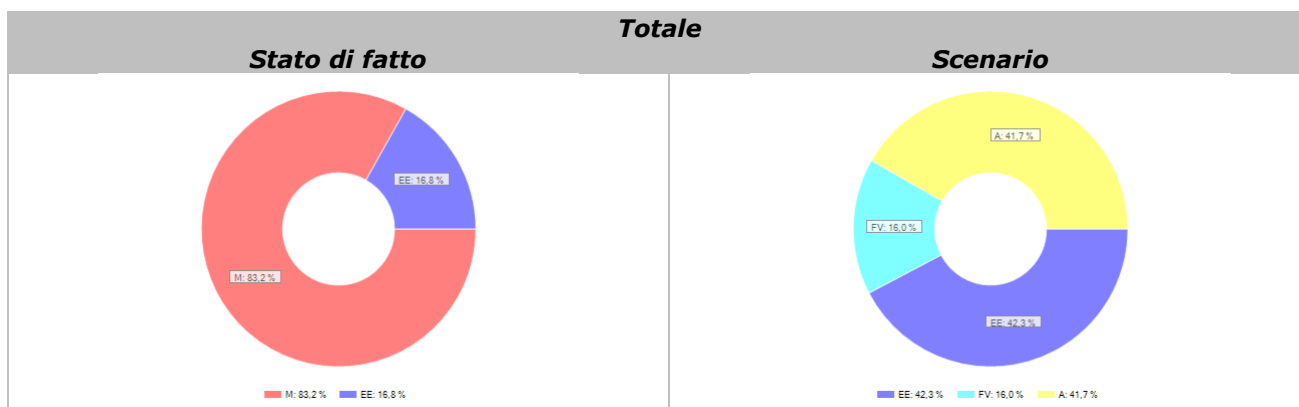
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	86,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	12941	14,0	11102	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
Totale	92193	100,0	11102	100,0

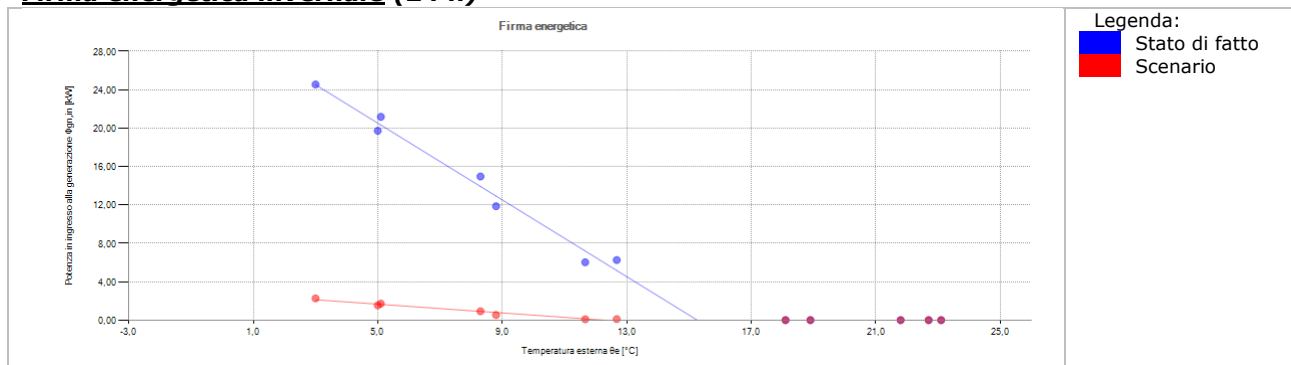


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	3119	100,0	2676	12,5
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	5201	24,2
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	13584	63,3
Totale	3119	100,0	21461	100,0



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	79252	83,2	0	0,0
Energia elettrica (EE)	16060	16,8	13778	42,3
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	5201	16,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	13584	41,7
Totale	95312	100,0	32563	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto			Scenario		
		g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/el}]
<i>gennaio</i>	3,0	31	18266	24,55	31	1685	2,26
<i>febbraio</i>	5,0	28	13257	19,73	28	1031	1,53
<i>marzo</i>	8,8	31	8829	11,87	31	397	0,53
<i>aprile</i>	11,7	15	2170	6,03	15	33	0,09
<i>maggio</i>	18,1	0	0	0,00	0	0	0,00
<i>giugno</i>	21,8	0	0	0,00	0	0	0,00
<i>luglio</i>	23,1	0	0	0,00	0	0	0,00
<i>agosto</i>	22,7	0	0	0,00	0	0	0,00
<i>settembre</i>	18,9	0	0	0,00	0	0	0,00
<i>ottobre</i>	12,7	17	2554	6,26	17	43	0,11
<i>novembre</i>	8,3	30	10776	14,97	30	662	0,92
<i>dicembre</i>	5,1	31	15759	21,18	31	1281	1,72
TOTALE		183	71610	-	183	5131	

Legenda:

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