

**AZIENDA SANITARIA UNIVERSITARIA
GIULIANO ISONTINA
Distretto Sanitario di Cormons**




Unità sita in:

Via Venezia Giulia, 74 - Cormons (GO)

Destinazione d'uso DPR 412/93:

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

RELAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA
Allegato

DATA	VERSIONE	REVISIONE	COD. INTERNA	NOTE
23-06-2021	V00	R00		Allegato Diagnosi energetica
<p>Il <u>COMMITTENTE</u>:</p>			<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 *DISTRETTO SANITARIO CORMONS*
Indirizzo *Viale Venezia Giulia, 74, 34071 Cormons (GO)*

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>Globale</i>
5.1.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.2	Coibentazioni
5.2.1	<i>Coibentazione strutture verticali e orizzontali</i>
5.2.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.3	Serramenti
5.3.1	<i>Sostituzione dei serramenti</i>
5.3.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.4	Generatori di calore
5.4.1	<i>Generatore di calore</i>
5.4.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.5	Fotovoltaico
5.5.1	<i>Impianto fotovoltaico</i>
5.5.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.6	Led
5.6.1	<i>Lampade LED</i>
5.6.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.7	Cogeneratori
5.7.1	<i>Cogeneratore</i>
5.7.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>
5.8	Globale+Cogeneratori
5.8.1	<i>Globale+ cogeneratore</i>
5.8.2	<i>Prestazioni raggiungibili</i>

1 PREMESSA

Per “diagnosi energetica” di un edificio si intende, in conformità al DLgs 192/05 (allegato A, comma 10), un elaborato tecnico, riguardante tanto il fabbricato quanto gli impianti, volto ad individuare le possibili opportunità di risparmio energetico (quantificandone i risparmi conseguibili, energetico ed economico, ed i rispettivi tempi di ritorno), ad identificare la classe energetica raggiungibile a valle degli interventi ed a fornire, nel contempo, un’adeguata motivazione delle scelte impiantistiche prospettate. La diagnosi energetica di un edificio può essere diretta, in generale, a differenti scopi, quali una riqualificazione energetica, un’analisi volontaria o il soddisfacimento di obblighi di legge (es. nuova installazione o ristrutturazione di impianti con potenza superiore o uguale a 100 kW_t, compreso il distacco dall’impianto centralizzato, adempimenti connessi alle grandi imprese ed imprese energivore, ecc.).

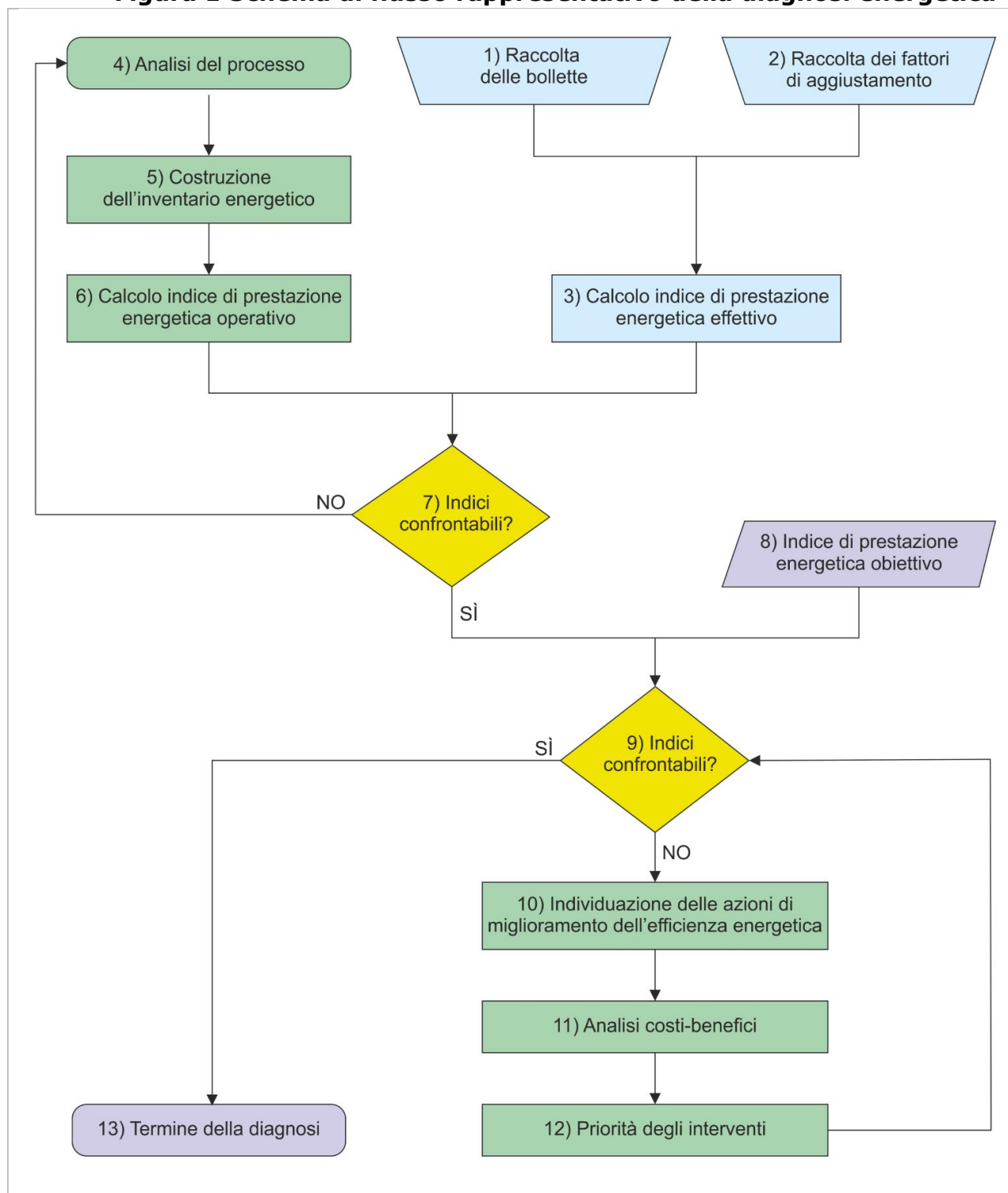
Modalità operative

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 fornire 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>DISTRETTO SANITARIO CORMONS</i>
Comune	<i>Cormons</i>
Provincia	<i>Gorizia</i>
CAP	<i>34071</i>
Indirizzo edificio	<i>Viale Venezia Giulia, 74, 34071 Cormons (GO)</i>
Zona climatica	<i>E</i>
Gradi giorno DPR 412/93 ($GG_{DPR\ 412/93}$) [$^{\circ}Cg$]	<i>2283</i>
Categoria prevalente (DPR 412/93)	<i>E.3</i>
Altre categorie (DPR 412/93)	
Numero di unità immobiliari	<i>1</i>
Numero di fabbricati	<i>3</i>
Periodo di costruzione	<i>Anni '70</i>
Scopo / contesto della diagnosi energetica	<i>Analisi volontaria</i>
Riferimento	<i>-</i>

Descrizione sintetica dell'edificio

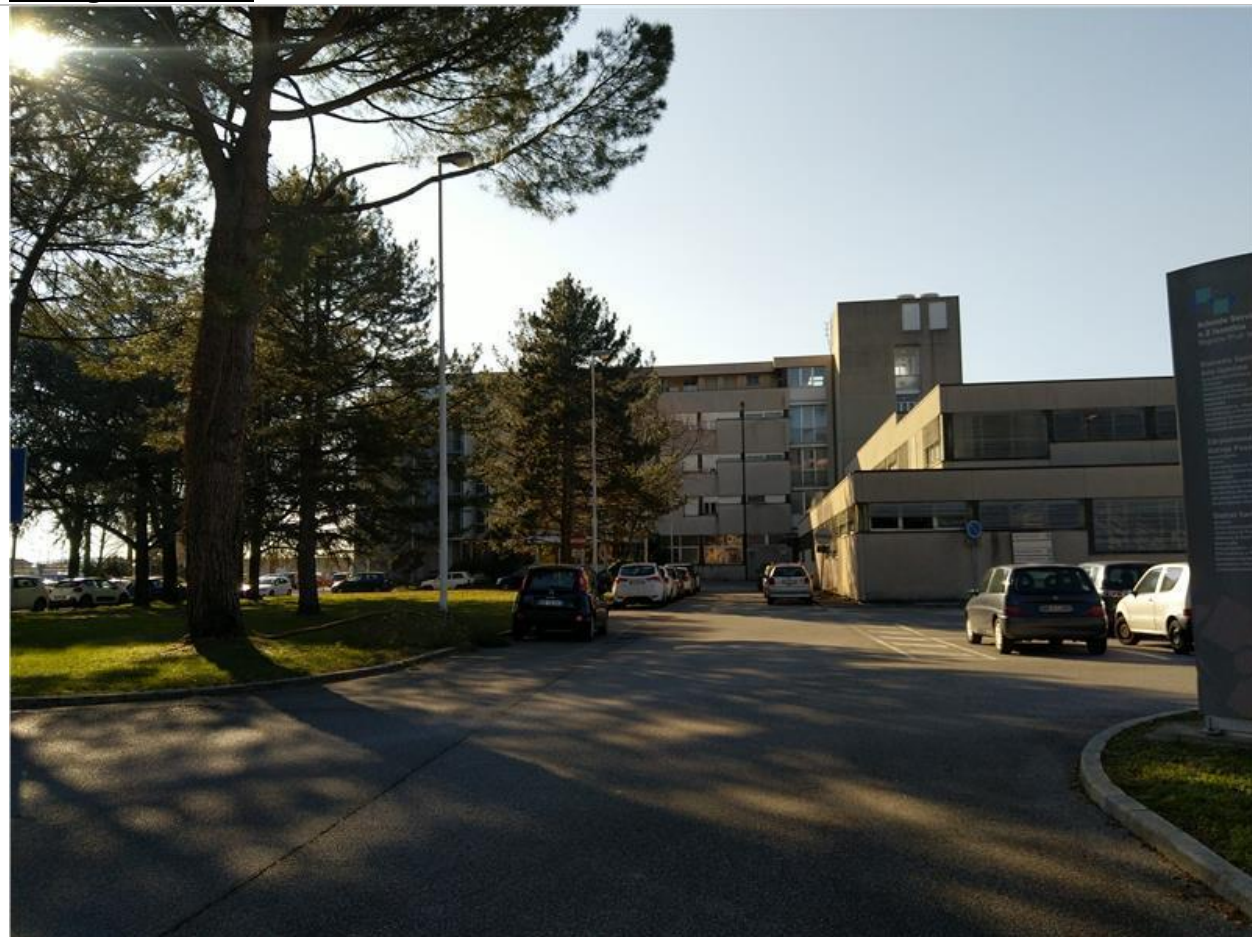
L'immobile è composto da tre edifici collegati tra loro, realizzati contemporaneamente a metà degli anni '70.

Il corpo ovest è composto da un piano seminterrato e un piano terra ad uso servizi (cucina, magazzini, spogliatoi).

Il corpo est, "piastra", ospita i poliambulatori e gli uffici amministrativi ed è composto da un piano seminterrato (adibito a locali tecnici) e due piano fuori terra.

Il corpo sud, un piano seminterrato e cinque piani fuori terra, ospita le degenze dei reparti e della residenza sanitaria assistita.

Immagine edificio



Le caratteristiche dimensionali dell'edificio sono così riassumibili:

Caratteristiche dimensionali complessive dell'edificio

Superficie utile	S_{utile}	12417,93	m ²
Superficie lorda	S_{lorda}	12920,76	m ²
Volume netto	V_{netto}	40413,26	m ³
Volume lordo	V_{lordo}	48158,47	m ³
Fattore di forma	S/V	0,29	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	Separato
Climatizzazione estiva (C)	Centralizzato	-
Ventilazione (V)	Centralizzato	-
Riscaldamento aeraulico (H_{aer})	Centralizzato	Combinato
Illuminazione (L)	Considerato	-
Trasporto (T)	Presente	-
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	$EP_{\text{gl,nren}}$	260,44	kWh _p /m ² anno
Classe energetica		C	
Spesa globale annua	S_{gl}	317085,22	€/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		Descrizione scenario		Globale	
Intervento		Descrizione intervento		Costo (C) [€]	
1	Globale			2370000,00	
Parametri di valutazione		Stato di fatto		Scenario	
				Δ	
				%	
Costo complessivo scenario(C) [€]				2370000,00	
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		317085,19		177163,00	
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]				139922,19	
EP _{gl,nren} [kWh _p /m ² anno]		260,44		141,63	
Classe energetica		C		A1	
				118,81	
				44,10	
				45,60	

Scenario	2	Descrizione scenario	Coibentazioni		
Intervento		Descrizione intervento			Costo (C) [€]
1	Coibentazione strutture verticali e orizzontali				865000,00
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			865000,00		
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		317085,19	267181,94	49903,25	15,70
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			17,3		
EP _{gl,nren} [kWh _p /m²anno]		260,44	211,97	48,47	18,60
Classe energetica		C	B		

Scenario	3	Descrizione scenario	Serramenti		
Intervento		Descrizione intervento	Costo (C) [€]		
1	Sostituzione dei serramenti		1230000,00		
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			1230000,00		
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		317085,19	294452,25	22632,94	7,10
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			54,3		
EP _{gl,nren} [kWh _p /m²anno]		260,44	238,46	21,98	8,40
Classe energetica		C	C		

Scenario	4	Descrizione scenario	Generatori di calore
Intervento		Descrizione intervento	Costo (C) [€]

1	Generatore di calore			42500,00
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ
Costo complessivo scenario(C) [€]			42500,00	
Spesa globale annua (S_{gl})[€/anno]		317085,19	314469,41	2615,78
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]			16,2	
$EP_{gl,nren}$ [kWh _p /m ² anno]		260,44	255,22	5,22
Classe energetica		C	C	

Scenario	5	Descrizione scenario	Fotovoltaico		
Intervento	Descrizione intervento		Costo (C) [€]		
1	Impianto fotovoltaico		110000,00		
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]		110000,00			
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		317085,19	288648,84	28436,34	9,00
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]		3,9			
EP _{gl,nren} [kWh _p /m²anno]		260,44	242,62	17,81	6,80
Classe energetica		C	C		

Scenario	6	Descrizione scenario	Led		
Intervento	Descrizione intervento			Costo (C) [€]	
1	Lampade LED			135000,00	
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			135000,00		
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		317085,19	317785,31	-700,13	-0,20
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			0,0		
EP _{gl,nren} [kWh _p /m²anno]		260,44	260,93	-0,49	-0,20
Classe energetica		C	C		

Scenario	7	Descrizione scenario	Cogeneratori		
Intervento	Descrizione intervento				Costo (C) [€]
1	Cogeneratore				200000,00
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			200000,00		
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		317085,19	303164,84	13920,34	4,40
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			14,4		
EP _{gl,nren} [kWh _p /m²anno]		260,44	230,66	29,78	11,40
Classe energetica		C	C		

Scenario	8	Descrizione scenario	Globale+Cogeneratori		
Intervento	Descrizione intervento			Costo (C) [€]	
1	Globale+ cogeneratore			2557000,00	
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]		2557000,00			
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		317085,19	175188,42	141896,77	44,80
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]		18,0			
EP _{gl,nren} [kWh _p /m²anno]		260,44	128,09	132,35	50,80
Classe energetica		C	A2		

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 di ambulatori e studi medici e di attenuazione dei piani adibiti a residenza continuativa.

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 aerulico)
H _{aer}	Riscaldamento aerulico (trattamenti aria)	W	Acqua calda sanitaria
H	Riscaldamento (idronico ed aerulico)	V	Ventilazione
C _{idr}	Raffrescamento idronico	L	Illuminazione
C _{aer}	Raffrescamento aerulico (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	Cormons		
Provincia	Gorizia		
Altitudine s.l.m.		56	m
Latitudine nord		45°57'	
Longitudine est		13°28'	
Gradi giorno DPR 412/93	GG _{DPR412/93}	2283	°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}	-4,8	°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]	3,2	5,2	9,0	12,7	18,3	22,0	23,3	22,9	19,1	14,4	8,5	5,3
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

*L'intero complesso ha struttura portante a telaio con pilastri e travi in c.a. e tamponamento in pannelli prefabbricati in cls, tranne il quarto piano del corpo sud che è in muratura.
I solai interpiano sono in laterocemento e i solai di copertura piani.*

Descrizione sintetica dei componenti finestrati

I serramenti sono in alluminio con vetro camera in discrete condizioni in tutto il complesso.

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	G	Muro interrato 30 CLS	0,505	565,28	15910,3	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
M2	T	Muro esterno 30 CLS	0,658	3171,78	116205,0	11,8	7239,1	12,2	2796,5	1,9
M3	T	Muro esterno 20 CLS	0,655	419,90	15315,2	1,6	665,7	1,1	402,5	0,3
M4	T	Muro esterno 15 CLS	2,040	519,25	58968,4	6,0	4589,8	7,7	2518,8	1,7
M5	T	Muro esterno 10 CLS	2,758	367,32	56399,5	5,7	2979,4	5,0	1855,1	1,2
M6	U	Divisorio 10 VS LNC	2,010	27,42	1841,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
M7	U	Divisorio 30 VS LNC	0,937	35,97	1502,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
M9	T	Muro esterno 20 muratura	1,719	356,97	34172,0	3,5	2638,9	4,4	1986,4	1,3
M10	T	Muro esterno 30 muratura	1,224	21,94	1495,2	0,2	105,7	0,2	29,8	0,0
Totale				5485,83	301808,9	30,6	18218,5	30,7	9589,1	6,4

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	0,162	2209,20	19927,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
P3	T	Solaio interpiano VS portico	0,991	265,35	14644,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				2474,55	34572,0	3,5	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	T	Copertura piana_Blocco A	0,386	1193,75	25626,3	2,6	4693,0	7,9	4529,3	3,0
S3	T	Copertura piana_Blocco B	1,152	2040,21	130920,2	13,3	11126,7	18,7	10129,4	6,8
S4	T	Copertura piana_Blocco C	1,152	769,56	49382,6	5,0	6576,3	11,1	7173,7	4,8
S5	T	Solaio interpiano VS terrazza	1,065	379,76	22521,1	2,3	2413,4	4,1	2495,5	1,7
Totale				4383,28	228450,2	23,2	24809,4	41,8	24327,8	16,3

Componenti finestrate										
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	320x100 ALL VC	2,924	220,80	35949,3	3,6	2377,3	4,0	14519,7	9,7
W2	T	320x180 ALL VC	2,763	184,32	28359,8	2,9	1882,5	3,2	14184,2	9,5
W3	T	120x350 ALL VC	2,977	37,80	6266,3	0,6	190,3	0,3	1053,1	0,7
W4	T	160x320 ALL VC	2,887	30,72	4938,0	0,5	163,1	0,3	1111,3	0,7
W5	T	320x350 ALL VC	2,807	168,00	26254,6	2,7	1947,3	3,3	18365,2	12,3
W6	T	325x100 ALL VC - cavedio	2,920	224,25	36459,9	3,7	454,2	0,8	2759,4	1,8
W8	T	325x250 ALL VC	2,726	48,77	7401,6	0,8	154,4	0,3	1131,1	0,8
W9	T	325x350 ALL VC	2,659	22,76	3370,2	0,3	98,5	0,2	703,9	0,5
W10	T	200x75 ALL VC	3,073	144,00	24642,2	2,5	1930,0	3,3	12986,4	8,7
W11	T	125x165 ALL VC	3,009	230,72	38657,4	3,9	3049,9	5,1	21366,8	14,3
W14	T	340x350 ALL VC	2,690	13,65	2044,5	0,2	167,0	0,3	1281,0	0,9
W15	T	510x245 ALL VC	2,821	12,50	1963,2	0,2	123,6	0,2	843,3	0,6
W16	T	200x350 ALL VC	2,891	14,00	2253,3	0,2	61,2	0,1	415,8	0,3
W17	T	300x200 ALL VC	2,807	54,00	8441,0	0,9	363,1	0,6	1504,3	1,0
W18	T	325x75 ALL VC	2,966	14,64	2418,2	0,2	131,1	0,2	677,7	0,5
W19	T	320x120 ALL VC	2,782	76,80	11896,8	1,2	844,8	1,4	6222,4	4,2
W20	T	185x315 ALL VC	2,584	11,66	1677,7	0,2	32,6	0,1	164,0	0,1
W21	T	320x305 ALL VC	2,680	68,32	10193,9	1,0	459,2	0,8	3381,4	2,3
W22	T	190x300 ALL VC	2,585	39,90	5742,1	0,6	391,2	0,7	3662,0	2,4
W23	T	80x275 ALL VC	2,999	24,20	4041,3	0,4	139,1	0,2	718,8	0,5
W24	T	125x85 ALL VC	2,997	12,72	2122,6	0,2	109,9	0,2	720,5	0,5
W25	T	125x275 ALL VC	3,024	33,00	5556,0	0,6	344,7	0,6	2105,0	1,4
W26	T	300x260 ALL VC	2,933	31,20	5095,5	0,5	433,6	0,7	3798,3	2,5
W27	T	290x240 ALL VC - chiesa	2,743	20,88	3189,5	0,3	260,5	0,4	1156,8	0,8
W28	T	680x60 ALL VC	3,103	16,32	2819,3	0,3	233,0	0,4	777,2	0,5
Totale				1755,93	281754,2	28,6	16342,1	27,5	115609,5	77,3

Ponti termici

Cod.	Tipo	Descrizione	Ψ [W _t /mK]	L _{tot} [m]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,266	3924,94	58016,7	5,9
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,298	3987,40	66079,8	6,7
Z3	-	R - Parete - Sottotetto	-0,704	497,20	-19478,4	-2,0
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,002	681,20	59,5	0,0
Z5	-	P - Parete - Pilastro	0,251	2541,72	35417,4	3,6
Totale				11632,46	140095,0	14,2

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	G	Muro interrato 30 CLS	0,505	565,28	7249,5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
M2	T	Muro esterno 30 CLS	0,658	3171,78	52619,6	11,8	8067,5	12,2	5463,3	1,8
M3	T	Muro esterno 20 CLS	0,655	419,90	6885,4	1,5	738,4	1,1	1012,8	0,3
M4	T	Muro esterno 15 CLS	2,040	519,25	26282,1	5,9	5073,2	7,7	6180,5	2,0
M5	T	Muro esterno 10 CLS	2,758	367,32	25662,6	5,8	3329,8	5,0	4306,0	1,4
M6	U	Divisorio 10 VS LNC	2,010	27,42	839,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
M7	U	Divisorio 30 VS LNC	0,937	35,97	684,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
M9	T	Muro esterno 20 muratura	1,719	356,97	15570,3	3,5	2951,4	4,5	3752,9	1,2
M10	T	Muro esterno 30 muratura	1,224	21,94	681,3	0,2	118,2	0,2	79,1	0,0
Totale				5485,83	136474,2	30,7	20278,5	30,7	20794,7	6,7

			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	0,162	2209,20	9079,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
P3	T	Solaio interpiano VS portico	0,991	265,35	6672,7	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				2474,55	15752,6	3,5	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	T	Copertura piana_Blocco A	0,386	1193,75	11676,5	2,6	5248,7	8,0	11104,9	3,6
S3	T	Copertura piana_Blocco B	1,152	2040,21	57029,1	12,8	12179,0	18,5	35178,5	11,3
S4	T	Copertura piana_Blocco C	1,152	769,56	22501,0	5,1	7355,0	11,2	18505,3	5,9
S5	T	Solaio interpiano VS terrazza	1,065	379,76	10261,7	2,3	2699,2	4,1	7685,0	2,5
Totale				4383,28	101468,3	22,8	27481,9	41,7	72473,7	23,2

			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	320x100 ALL VC	2,924	220,80	16129,5	3,6	2636,8	4,0	31647,7	10,2
W2	T	320x180 ALL VC	2,763	184,32	12531,2	2,8	2074,2	3,1	28804,8	9,2
W3	T	120x350 ALL VC	2,977	37,80	2855,2	0,6	212,9	0,3	2236,6	0,7
W4	T	160x320 ALL VC	2,887	30,72	2250,0	0,5	182,5	0,3	2512,3	0,8
W5	T	320x350 ALL VC	2,807	168,00	11962,8	2,7	2177,9	3,3	25888,1	8,3
W6	T	325x100 ALL VC - cavedio	2,920	224,25	16612,8	3,7	508,0	0,8	5941,4	1,9
W8	T	325x250 ALL VC	2,726	48,77	3372,5	0,8	172,6	0,3	2878,3	0,9
W9	T	325x350 ALL VC	2,659	22,76	1535,6	0,3	110,1	0,2	1877,8	0,6
W10	T	200x75 ALL VC	3,073	144,00	11228,1	2,5	2158,6	3,3	21380,9	6,9
W11	T	125x165 ALL VC	3,009	230,72	17614,1	4,0	3411,0	5,2	35967,1	11,5
W14	T	340x350 ALL VC	2,690	13,65	890,6	0,2	182,8	0,3	3125,3	1,0
W15	T	510x245 ALL VC	2,821	12,50	855,2	0,2	135,3	0,2	2118,5	0,7
W16	T	200x350 ALL VC	2,891	14,00	1004,1	0,2	68,3	0,1	936,5	0,3
W17	T	300x200 ALL VC	2,807	54,00	3846,1	0,9	406,1	0,6	4542,4	1,5
W18	T	325x75 ALL VC	2,966	14,64	1101,8	0,2	146,7	0,2	1821,3	0,6
W19	T	320x120 ALL VC	2,782	76,80	5182,2	1,2	924,7	1,4	11603,2	3,7
W20	T	185x315 ALL VC	2,584	11,66	730,8	0,2	35,7	0,1	538,4	0,2
W21	T	320x305 ALL VC	2,680	68,32	4644,8	1,0	513,6	0,8	8806,3	2,8
W22	T	190x300 ALL VC	2,585	39,90	2616,4	0,6	437,5	0,7	7560,6	2,4
W23	T	80x275 ALL VC	2,999	24,20	1841,4	0,4	155,5	0,2	1838,0	0,6
W24	T	125x85 ALL VC	2,997	12,72	967,2	0,2	122,9	0,2	1423,1	0,5
W25	T	125x275 ALL VC	3,024	33,00	2531,6	0,6	385,5	0,6	4307,9	1,4
W26	T	300x260 ALL VC	2,933	31,20	2321,8	0,5	484,9	0,7	5019,9	1,6
W27	T	290x240 ALL VC - chiesa	2,743	20,88	1453,3	0,3	291,3	0,4	3418,9	1,1
W28	T	680x60 ALL VC	3,103	16,32	1284,6	0,3	260,6	0,4	2293,6	0,7
Totale				1755,93	127363,8	28,7	18195,9	27,6	218488,9	70,1

			Ponti termici			
Cod.	Tipo	Descrizione	ψ [W _t /mK]	L _{tot} [m]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,266	3924,94	26170,1	5,9

Z2	-	W - Parete - Telaio	0,298	3987,40	29890,3	6,7
Z3	-	R - Parete - Sottotetto	-0,704	497,20	-8875,3	-2,0
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,002	681,20	27,1	0,0
Z5	-	P - Parete - Pilastro	0,251	2541,72	16000,4	3,6
Totale				11632,46	63212,6	14,2

Trasmittanze termiche medie

Cod.	Tipo	Descrizione	Muri			
			U [W _t /m ² K]	U_{media} [W _t /m ² K]	U_{limite} [W_t/m²K]	
					2015	2021
M1	G	Muro interrato 30 CLS	0,505	0,663	0,300	0,280
M2	T	Muro esterno 30 CLS	0,658	1,233	0,300	0,280
M3	T	Muro esterno 20 CLS	0,655	0,887	0,300	0,280
M4	T	Muro esterno 15 CLS	2,040	2,609	0,300	0,280
M5	T	Muro esterno 10 CLS	2,758	3,083	0,300	0,280
M6	U	Divisorio 10 VS LNC	2,010	2,155	0,500	0,467
M7	U	Divisorio 30 VS LNC	0,937	1,722	0,375	0,350
M9	T	Muro esterno 20 muratura	1,719	1,857	0,300	0,280
M10	T	Muro esterno 30 muratura	1,224	1,103	0,300	0,280

Cod.	Tipo	Descrizione	Pavimenti			
			U [W _t /m ² K]	U_{media} [W _t /m ² K]	U_{limite} [W_t/m²K]	
					2015	2021
P1	G	Pavimento non isolato vs terreno	0,162	0,162	0,310	0,290
P2	N	Solaio interpiano	0,881	0,920	0,800	0,800
P3	T	Solaio interpiano VS portico	0,991	1,062	0,310	0,290

Cod.	Tipo	Descrizione	Soffitti			
			U [W _t /m ² K]	U_{media} [W _t /m ² K]	U_{limite} [W_t/m²K]	
					2015	2021
S1	N	Solaio interpiano	1,005	1,040	0,800	0,800
S2	T	Copertura piana_Blocco A	0,386	0,239	0,260	0,240
S3	T	Copertura piana_Blocco B	1,152	1,191	0,260	0,240
S4	T	Copertura piana_Blocco C	1,152	1,194	0,260	0,240
S5	T	Solaio interpiano VS terrazza	1,065	1,168	0,260	0,240

Cod.	Tipo	Descrizione	Componenti finestrati			
			U_w [W _t /m ² K]	U_{w,limite} [W_t/m²K]		U_q [W _t /m ² K]
				2015	2021	
W1	T	320x100 ALL VC	2,924	1,900	1,400	2,720
W2	T	320x180 ALL VC	2,763	1,900	1,400	2,720
W3	T	120x350 ALL VC	2,977	1,900	1,400	2,720
W4	T	160x320 ALL VC	2,887	1,900	1,400	2,720
W5	T	320x350 ALL VC	2,807	1,900	1,400	2,720
W6	T	325x100 ALL VC - cavedio	2,920	1,900	1,400	2,720
W8	T	325x250 ALL VC	2,726	1,900	1,400	2,720
W9	T	325x350 ALL VC	2,659	1,900	1,400	2,720
W10	T	200x75 ALL VC	3,073	1,900	1,400	2,720
W11	T	125x165 ALL VC	3,009	1,900	1,400	2,720
W14	T	340x350 ALL VC	2,690	1,900	1,400	2,720
W15	T	510x245 ALL VC	2,821	1,900	1,400	2,720
W16	T	200x350 ALL VC	2,891	1,900	1,400	2,720
W17	T	300x200 ALL VC	2,807	1,900	1,400	2,720
W18	T	325x75 ALL VC	2,966	1,900	1,400	2,720
W19	T	320x120 ALL VC	2,782	1,900	1,400	2,720
W20	T	185x315 ALL VC	2,584	1,900	1,400	2,720
W21	T	320x305 ALL VC	2,680	1,900	1,400	2,720
W22	T	190x300 ALL VC	2,585	1,900	1,400	2,720
W23	T	80x275 ALL VC	2,999	1,900	1,400	2,720
W24	T	125x85 ALL VC	2,997	1,900	1,400	2,720
W25	T	125x275 ALL VC	3,024	1,900	1,400	2,720
W26	T	300x260 ALL VC	2,933	1,900	1,400	2,720
W27	T	290x240 ALL VC - chiesa	2,743	1,900	1,400	2,720
W28	T	680x60 ALL VC	3,103	1,900	1,400	2,720

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 _q	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	$Q_{H,tr}$	952763	kWh _t
Dispersioni per extraflusso	$Q_{H,r}$	59370	kWh _t
Dispersioni per ventilazione	$Q_{H,ve}$	878076	kWh _t

Apporti

Apporti solari attraverso i componenti opachi	$Q_{H,sol,op}$	33917	kWh _t
Apporti solari attraverso i componenti finestrati	$Q_{H,sol,w}$	115609	kWh _t
Apporti interni	$Q_{H,int}$	327237	kWh _t
Apporti aggiuntivi	$Q_{H,aqg}$	0	kWh _t

Bilancio energetico

Fabbisogno del fabbricato	$Q_{H,nd}$	1449979	kWh _t
Indice di prestazione termica del fabbricato	$EP_{H,nd}$	116,76	kWh _t /m ²
Valore limite	$EP_{H,nd,lim}$	58,06	kWh _t /m ²

Risultati energia estiva

Dispersioni

Dispersioni per trasmissione	$Q_{C,tr}$	351003	kWh _t
Dispersioni per extraflusso	$Q_{C,r}$	65956	kWh _t
Dispersioni per ventilazione	$Q_{C,ve}$	395850	kWh _t

Apporti

Apporti solari attraverso i componenti opachi	$Q_{C,sol,op}$	93268	kWh _t
Apporti solari attraverso i componenti finestrati	$Q_{C,sol,w}$	218489	kWh _t
Apporti interni	$Q_{C,int}$	322061	kWh _t
Apporti aggiuntivi	$Q_{C,aqg}$	0	kWh _t

Bilancio energetico

Fabbisogno del fabbricato	$Q_{C,nd}$	77734	kWh _t
Indice di prestazione termica del fabbricato	$EP_{C,nd}$	6,26	kWh _t /m ²
Valore limite	$EP_{C,lim}$	13,84	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 [$kWh_p/kWh_{t/el}$];

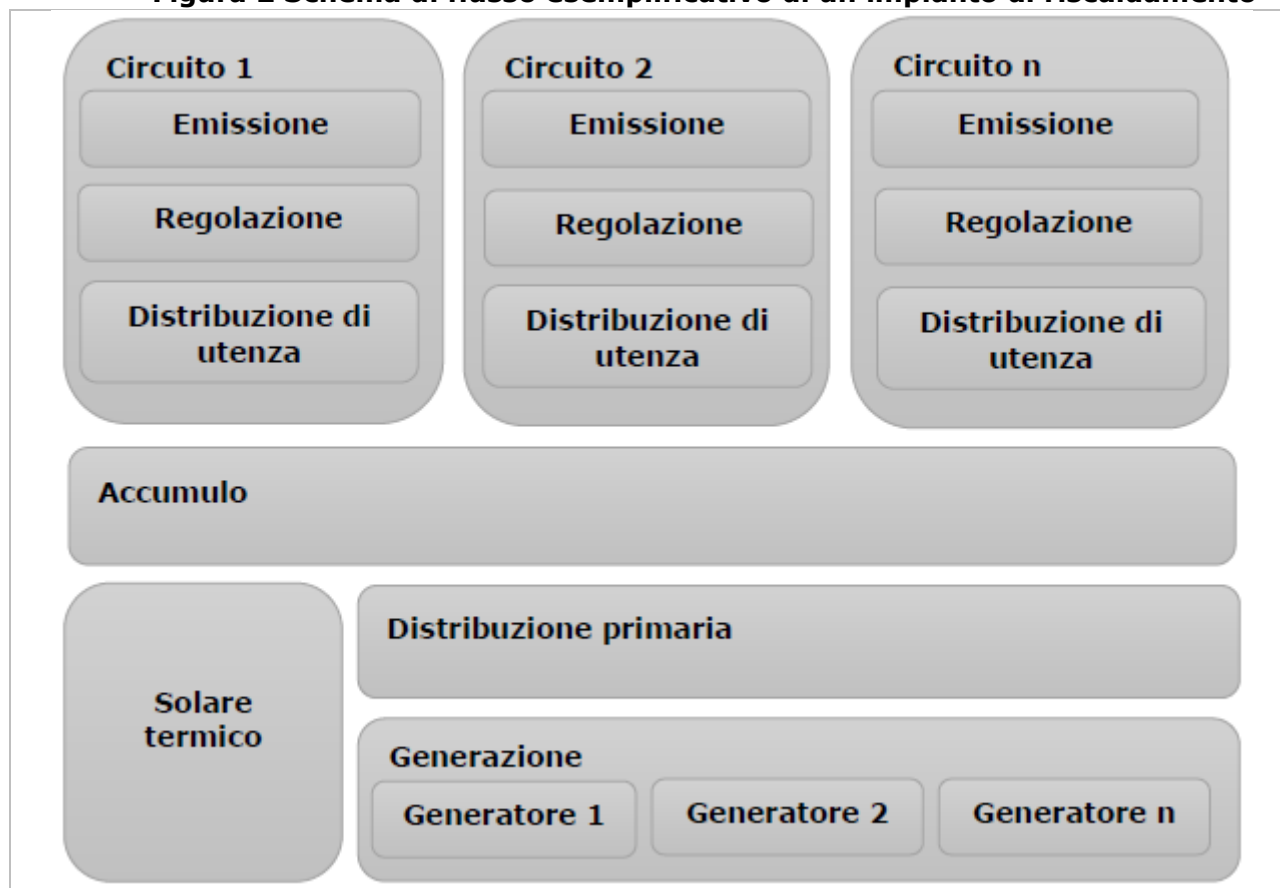
$Q_{exp,k}$ = energia esportata dal singolo vettore energetico [kWh_{el}];

$f_{p,exp,k}$ = 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 di riscaldamento è principalmente a radiatori con distribuzione orizzontale ad unico circuito per tutti i blocchi.

L'impianto è alimentato da tre caldaie a condensazione a metano (due HOVAL /MAX-3 da 1550 kW e una FERROLI /RSW 1060 da 1060 kW) per un totale di 4.160 kW di potenza utile, installate nel 2005, con sistema di regolazione climatica tramite valvole termostatiche per ogni elemento radiante.

4.3.1.1 Impianto centralizzato

Dati generali

Tipologia di impianto	Monocircuito
Fluido termovettore	Acqua

Circuito Riscaldamento

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

Emissione

Tipologia	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Rendimento	$\eta_{H,idr,em}$	91,3	%
Ausiliari	$Q_{H,idr,em,aux}$	0,0	kWh _{el}

Regolazione

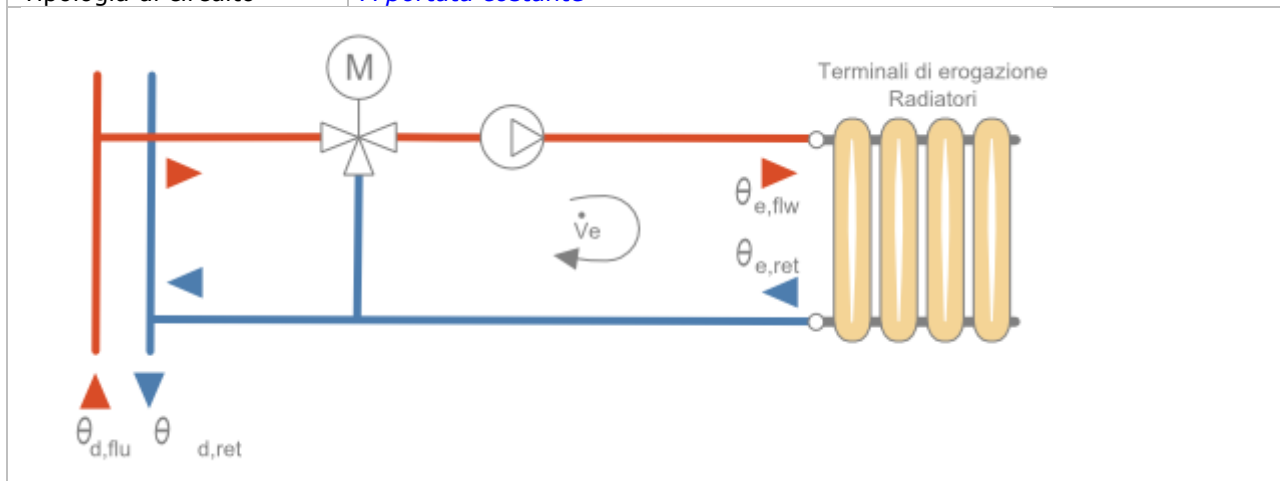
Tipologia	Solo climatica (compensazione con sonda esterna)		
Caratteristiche	-		
Rendimento	$\eta_{H,idr,req}$	84,6	%

Distribuzione

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipologia di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Rendimento	$\eta_{H,idr,du}$	94,0	%
Ausiliari	$Q_{H,idr,du,aux}$	60820,8	kWh _{el}

Temperatura media

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



Temperature medie	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Emissione ($\theta_{H,idr,em,avg}$) [°C]	57,9	53,6	45,1	37,6	-	-	-	-	-	36,4	47,1	54,0
Distribuzione ($\theta_{H,idr,du,avg}$) [°C]	60,4	56,1	47,6	40,1	-	-	-	-	-	38,9	49,6	56,5

Generazione

Configurazione centrale termica	Generatori multipli
Modalità di funzionamento	Contemporaneo
Con priorità	Si

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

Dati generali

Numero	1		
Tipologia	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca / serie / modello	HOVALI S.r.l - MAX-3 (1550 kW)		
Potenza utile nominale	Φ_n	1688,00	kW _t

Immagine

FOTO GENERATORE

Rendimenti termici

Riscaldamento idronico	$\eta_{H,idr,gen,ut}$	94,0	%
Riscaldamento aeraulico	$\eta_{H,aer,gen,ut}$	94,1	%

Ausiliari

Riscaldamento idronico	$Q_{H,idr,gen,aux}$	20414,3	kWh _{el}
Riscaldamento aeraulico	$Q_{H,aer,gen,aux}$	1980,5	kWh _{el}

Vettore energetico

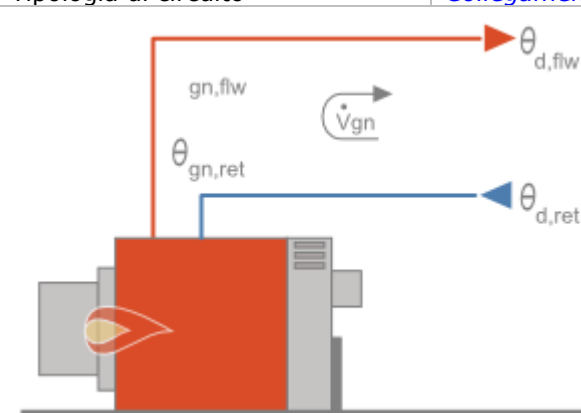
Tipologia	Metano		
Potere calorifico inferiore	PCI	9,940	kWh/Nm ³
Costo	c	0,87	€/ Nm ³
Fattore di emissione di CO ₂	f _{CO2}	0,210	kg/kWh _p

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]	60,4	56,1	47,6	40,1	-	-	-	-	-	38,9	49,6	56,5

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali

Numero	2		
Tipologia	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca / serie / modello	FERROLI - PREXTHERM RSW 1060		
Potenza utile nominale	Φ_n	1140,00	kW _t

Immagine

FOTO GENERATORE

Rendimenti termici

Riscaldamento idronico	$\eta_{H,idr,gen,ut}$	0,0	%
Riscaldamento aeraulico	$\eta_{H,aer,gen,ut}$	0,0	%

Ausiliari

Riscaldamento idronico	$Q_{H,idr,gen,aux}$	0,0	kWh _{el}
Riscaldamento aeraulico	$Q_{H,aer,gen,aux}$	0,0	kWh _{el}

Vettore energetico

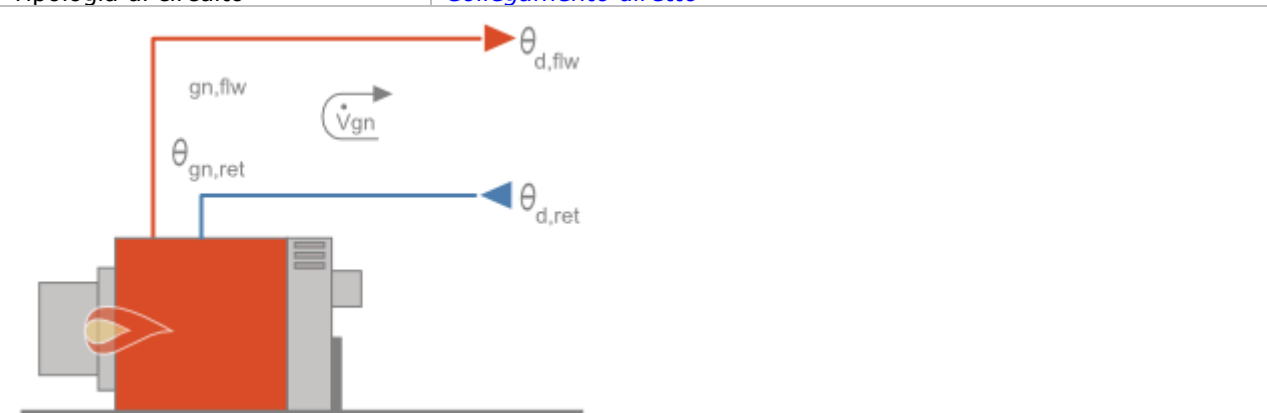
Tipologia	Metano		
Potere calorifico inferiore	PCI	9,940	kWh/Nm ³
Costo	c	0,87	€/ Nm ³
Fattore di emissione di CO ₂	f _{CO2}	0,210	kg/kWh _p

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]	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0

Principali risultati dei calcoli

Fabbisogni termici

Fabbisogno del fabbricato (ventilazione naturale)	$Q_{H,nd}$	1449979	kWh _t
Fabbisogno dell'edificio (ventilazione effettiva)	$Q_{H,sys,out}$	1394677	kWh _t
Energia recuperata dall'impianto di ACS	$Q_{H,W,rh}$	2168	kWh _t
Fabbisogno ideale netto (dedotto dei recuperi)	$Q'_{H,sys,out}$	1227504	kWh _t
Fabbisogno corretto per intermittenza	$Q_{H,sys,out,interm}$	1227504	kWh _t
Fabbisogno corretto per contabilizzazione	$Q_{H,sys,out,cont}$	1227504	kWh _t
Fabbisogno corretto per ulteriori fattori	$Q_{H,sys,out,corr}$	1227504	kWh _t
Perdite di emissione non recuperate	$Q_{H,em,ls,nrh}$	116479	kWh _t
Fabbisogno in ingresso all'emissione	$Q_{H,em,in}$	1343983	kWh _t
Perdite di regolazione non recuperate	$Q_{H,rq,ls,nrh}$	245368	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla regolazione	$Q_{H,rq,in}$	1589351	kWh _t
Perdite di distribuzione di utenza non recuperate	$Q_{H,du,ls,nrh}$	101448	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di utenza	$Q_{H,du,in}$	1690799	kWh _t
Perdite di accumulo non recuperate	$Q_{H,s,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso all'accumulo	$Q_{H,s,in}$	1690799	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	$Q_{H,s,in,eff}$	1690799	kWh _t
Perdite di distribuzione primaria non recuperate	$Q_{H,dp,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione primaria	$Q_{H,dp,in}$	1690799	kWh _t
Fabbisogno in uscita dalla generazione	$Q_{H,qen,out}$	1690799	kWh _t
Perdite dei circuiti di generazione non recuperate	$Q_{H,qen,circ,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso ai circuiti di generazione	$Q_{H,qen,circ,in}$	1542436	kWh _t
Perdite di generazione non recuperate	$Q_{H,qen,ls,nrh}$	107535	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia termica)	$Q_{H,qen,in,t}$	1798334	kWh _t
Energia da ambiente esterno (pompa di calore)	$Q_{H,qen,in,RES}$	0	kWh _t

Fabbisogni elettrici

Fabbisogno elettrico ausiliari emissione	$Q_{H,em,aux}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza	$Q_{H,du,aux}$	60821	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	$Q_{H,qen,aux}$	20414	kWh _{el}
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia elettrica)	$Q_{H,qen,in,el}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico complessivo	$Q_{H,el}$	81235	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)	$Q_{H,el,eff}$	81235	kWh _{el}

Energia primaria

Non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	2046659	kWh _p
Rinnovabile	$Q_{H,p,ren}$	38180	kWh _p
Totale	$Q_{H,p,tot}$	2084839	kWh _p

Riepilogo rendimenti

Impianto idronico

Emissione	$\eta_{H, idr,em}$	91,3	%
Regolazione	$\eta_{H, idr,reg}$	84,6	%
Distribuzione di utenza	$\eta_{H, idr,du}$	94,0	%
Accumulo	$\eta_{H, idr,s}$	100,0	%
Distribuzione primaria	$\eta_{H, idr,dp}$	-	%
Generazione (rispetto all'energia utile)	$\eta_{H, idr,qen,ut}$	94,0	%
Generazione (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H, idr,qen,p,nren}$	87,7	%
Generazione (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H, idr,qen,p,tot}$	87,3	%

Impianto areaulico

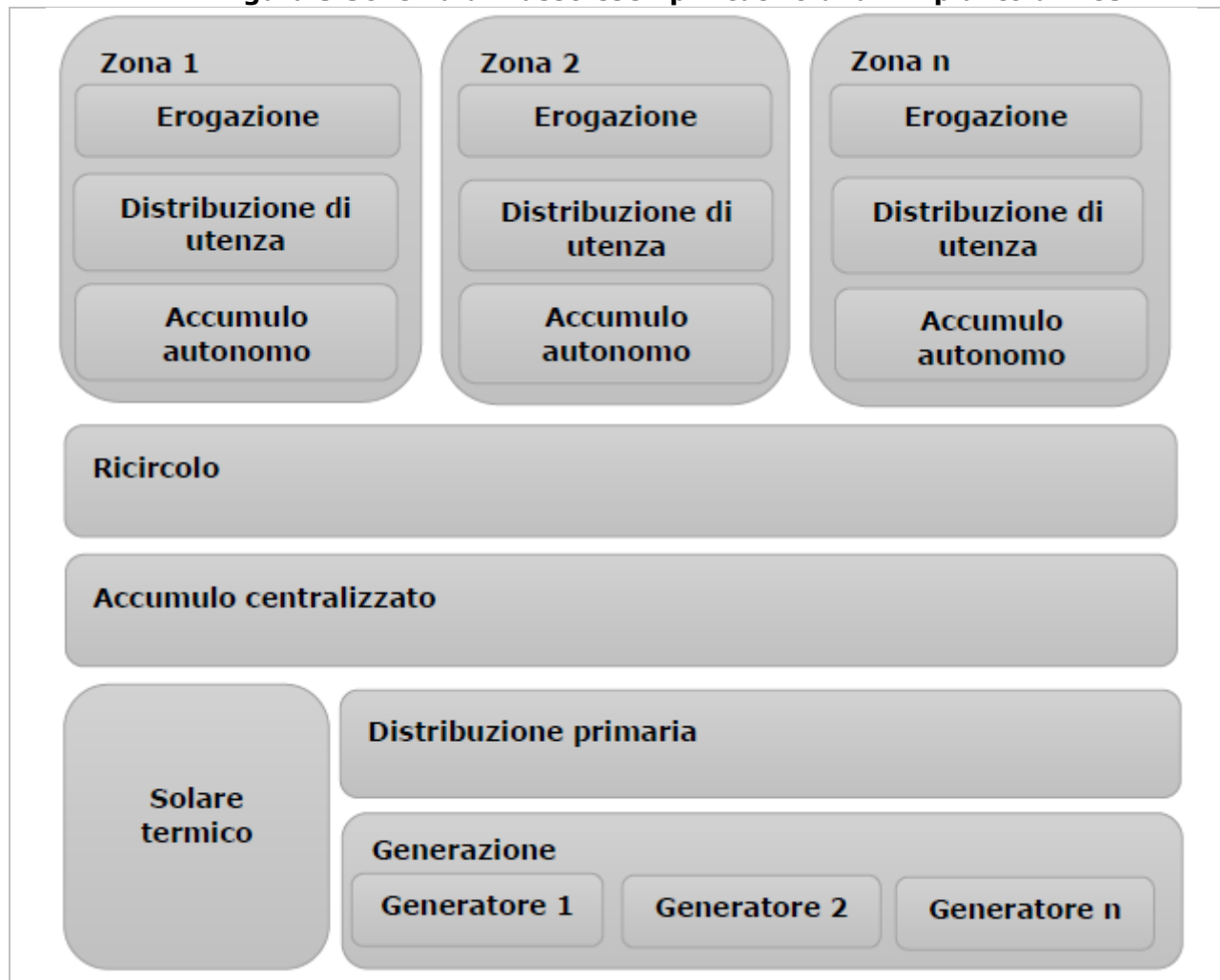
Distribuzione primaria	$\eta_{H,aer,dp}$	-	%
Generazione (rispetto all'energia utile)	$\eta_{H,aer,qen,ut}$	94,1	%
Generazione (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,aer,qen,p,nren}$	87,7	%

Generazione (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,aer.aen.p.tot}$	87,3	%
Impianto idronico ed aeraulico			
Globale medio stagionale (rispetto a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,q,p,nren}$	65,0	%
Globale medio stagionale (rispetto a en. pr. tot.)	$\eta_{H,q,p,tot}$	63,8	%
Valore limite	$\eta_{H,q,lim}$	83,3	%

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

Sono presenti in CT due bollitori da 1.500 lt l'uno per l'accumulo dell'acqua calda, prodotta in combinata con il riscaldamento.

4.3.2.1 Impianto centralizzato

Erogazione, distribuzione di utenza ed accumuli autonomi

Fabbisogno ideale	$Q_{W,nd}$	79882	kWh _t
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione di utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%

Accumulo centralizzato

Ambiente	Centrale termica											
Dispersione	k_{boll}	4,85	W _t /K									
Rendimento	$\eta_{W,s}$	98,01	%									
Temperatura media accumulo	$\theta_{W,s,avg}$	60,00	°C									
Temperatura media ambiente	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$\theta_{W,s,a}$ [°C]	8,2	10,2	14,0	17,7	23,3	27,0	28,3	27,9	24,1	19,4	13,5	10,3

Generazione

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

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

Dati generali

Numero	1		
Tipologia	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca / serie / modello	HOVAL S.r.l - MAX 3 (500)		
Potenza utile nominale	Φ_n	544,00	kW _t
Modalità di funzionamento ACS	Definita dall'utente		

Immagine

FOTO GENERATORE

Prestazioni

Rendimento termico	$\eta_{W,gen,ut}$	112,4	%
Ausiliari	$Q_{W,gen,aux}$	10512,0	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	-

Temperatura media

Potenza scambiatore	Φ_{sc}	75,9	kW _t
Salto termico di progetto	$\Delta\theta_{des}$	20,0	°C
Portata di progetto	V _{des}	3267,6	kg/h
Temperatura media	$\theta_{W,gen,ava}$	40,0	°C

Principali risultati dei calcoli

Fabbisogni termici

Fabbisogno di energia termica utile	$Q_{W,sys,out}$	79882	kWh _t
Fabbisogno corretto per recupero reflui docce	$Q_{W,sys,out,rec}$	79882	kWh _t
Fabbisogno corretto per contabilizzazione	$Q_{W,sys,out,cont}$	79882	kWh _t
Perdite di erogazione non recuperate	$Q_{W,er,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso all'erogazione	$Q_{W,er,in}$	79882	kWh _t
Perdite di distribuzione di utenza non recuperate	$Q_{W,du,ls,nrh}$	6391	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di utenza	$Q_{W,du,in}$	86272	kWh _t
Perdite di ricircolo non recuperate	$Q_{W,ric,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso al ricircolo	$Q_{W,ric,in}$	86272	kWh _t
Perdite di accumulo non recuperate	$Q_{W,s,ls,nrh}$	1755	kWh _t
Fabbisogno in ingresso all'accumulo	$Q_{W,s,in}$	88028	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	$Q_{W,s,in,eff}$	88028	kWh _t
Perdite di distribuzione primaria non recuperate	$Q_{W,dp,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione primaria	$Q_{W,dp,in}$	88028	kWh _t
Fabbisogno in uscita dalla generazione	$Q_{W,qen,out}$	88028	kWh _t
Perdite dei circuiti di generazione non recuperate	$Q_{W,qen,circ,ls,nrh}$	0	kWh _t
Fabbisogno in ingresso ai circuiti di generazione	$Q_{W,qen,circ,in}$	88028	kWh _t
Perdite di generazione non recuperate	$Q_{W,qen,ls,nrh}$	-9724	kWh _t
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia termica)	$Q_{W,qen,in,t}$	78303	kWh _t
Energia da ambiente esterno (pompa di calore)	$Q_{W,qen,in,RES}$	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	$Q_{W,qen,aux}$	10512	kWh _{el}
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia elettrica)	$Q_{W,qen,in,el}$	0	kWh _{el}
Fabbisogno elettrico complessivo	$Q_{W,el}$	10512	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)	$Q_{W,el,eff}$	10512	kWh _{el}

Energia primaria

Non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	102717	kWh _p
Rinnovabile	$Q_{W,p,ren}$	4941	kWh _p
Totale	$Q_{W,p,tot}$	107658	kWh _p

Riepilogo rendimenti

Erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Distribuzione di utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Accumulo	$\eta_{W,s}$	98,0	%
Tubazione di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	-	%
Distribuzione primaria	$\eta_{W,dp}$	-	%
Generazione (rispetto all'energia utile)	$\eta_{W,qen,ut}$	112,4	%
Generazione (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,qen,nren}$	85,7	%
Generazione (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,qen,tot}$	81,8	%
Globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn)	$\eta_{W,q,p,nren}$	77,8	%
Globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{W,q,p,tot}$	74,2	%
Valore limite	$\eta_{W,q,p,tot,lim}$	56,7	%

4.3.3 Altri impianti

4.3.3.1 Impianto di ventilazione

Descrizione sintetica impianto di ventilazione

Nel corpo est, parte del PT e gran parte del P1 sono serviti da due UTA, datate e con regolazione manuale e quindi non efficiente, installate in sottocentrale.

Nel corpo sud, il P1 è predisposto per l'installazione di UTA ma solo il P2 è servito completamente dall'impianto di ventilazione, tramite due UTA di più recente installazione, site in locali di servizio del piano stesso.

4.3.3.2 Impianto di riscaldamento aeraulico

Descrizione sintetica impianto di riscaldamento aeraulico

Non presente

4.3.3.3 Impianto di raffrescamento

Descrizione sintetica impianto di raffrescamento

A parte il corpo ovest (servizi), negli altri due edifici è presente l'impianto di raffrescamento, in gran parte servito da un gruppo frigo (DAIKIN di potenza 745 kW) con accumulo per l'acqua refrigerata da 1.000 lt e in parte da unità esterne mono/multisplit.

4.3.3.4 Impianto di illuminazione

Descrizione sintetica impianto di illuminazione

Principalmente illuminazione a neon, tranne qualche locale / corridoio con illuminazione a led.

4.3.3.5 Impianto di trasporto

Descrizione sintetica impianto di trasporto

Sono presenti tre ascensori principali e alcuni montacarichi a servizio del corpo sud.

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	Consumo ed energia consegnata				Metano			Energia primaria			Spesa ed emissioni	
	Co	UM	Q_{del}	Q_{exp}	$Q_{p,nren}$	$Q_{p,ren}$	$Q_{p,tot}$	S	Em _{CO2}			
			[kWh _{el}]	[kWh _{el}]	[kWh _o]	[kWh _o]	[kWh _o]					
Riscaldamento (H)	209205	Sm ³	1971274	0	2069837	0	2069837	171548,01	413967			
Acqua calda sanitaria (W)	8310	Sm ³	78303	0	82219	0	82219	6814,27	16444			
Globale (GI)	217515	Sm ³	2049577	0	2152056	0	2152056	178362,28	430411			

Servizio	Energia elettrica							Spesa ed emissioni	
	Consumo ed energia consegnata			Energia primaria					
	Co	UM	Q _{del} [kWh _{el}]	Q _{exp} [kWh _{el}]	Q _{p,nren} [kWh _o]	Q _{p,ren} [kWh _o]	Q _{p,tot} [kWh _o]	S [€]	Em _{CO2} [kg]
Riscaldamento (H)	83216	kWh	83216	-	162270	39111	201382	20803,89	38279
Acqua calda sanitaria (W)	10512	kWh	10512	-	20498	4941	25439	2628,00	4836
Raffrescamento (C)	126672	kWh	126672	-	247011	59536	306547	31668,07	58269
Ventilazione (V)	14016	kWh	14016	-	27331	6588	33919	3504,00	6447
Illuminazione (L)	307400	kWh	307400	-	599430	144478	743909	76850,05	141404
Trasporto (T)	13076	kWh	13076	-	25498	6146	31643	3268,95	6015
Globale (GI)	554892	kWh	554892	-	1082039	260799	1342838	138722,96	255250

Spesa

Servizio	S [€]
Riscaldamento (H)	192351,89
Acqua calda sanitaria (W)	9442,27
Raffrescamento (C)	31668,07
Ventilazione (V)	3504,00
Illuminazione (L)	76850,05
Trasporto (T)	3268,95
Globale (GI)	317085,23

Rendimenti

Riscaldamento idronico (H_{idr})	
Sottosistema	Valore calcolato [-]
Emissione (η_{em})	91,3
Regolazione (η_{reg})	84,6
Distribuzione di utenza (η_{du})	94,0
Accumulo (η_s)	100,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3

Riscaldamento aerulico (H_{aer})	
Sottosistema	Valore calcolato [-]
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,1
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3

Riscaldamento idronico ed aerulico (H)	
Sottosistema	Valore calcolato [-]
Globale medio stagionale ($\eta_{a,p,nren}$)	65,0
Globale medio stagionale ($\eta_{a,p,tot}$)	63,8
Valore limite (η_{lim})	83,3

Acqua calda sanitaria (W)	
Sottosistema	Valore calcolato [-]
Erogazione (η_{er})	100,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6
Accumulo (η_s)	98,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	112,4
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	85,7
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,8
Globale medio stagionale ($\eta_{a,p,nren}$)	77,8
Globale medio stagionale ($\eta_{a,p,tot}$)	74,2
Valore limite (η_{lim})	56,7

Raffrescamento (C)	
Sottosistema	Valore calcolato [-]
Emissione (η_{em})	98,0
Regolazione (η_{reg})	98,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0
Accumulo (η_s)	99,7
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	313,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	146,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	117,7
Globale medio stagionale ($\eta_{a,p,nren}$)	31,5
Globale medio stagionale ($\eta_{a,p,tot}$)	25,4
Valore limite (η_{lim})	31,8

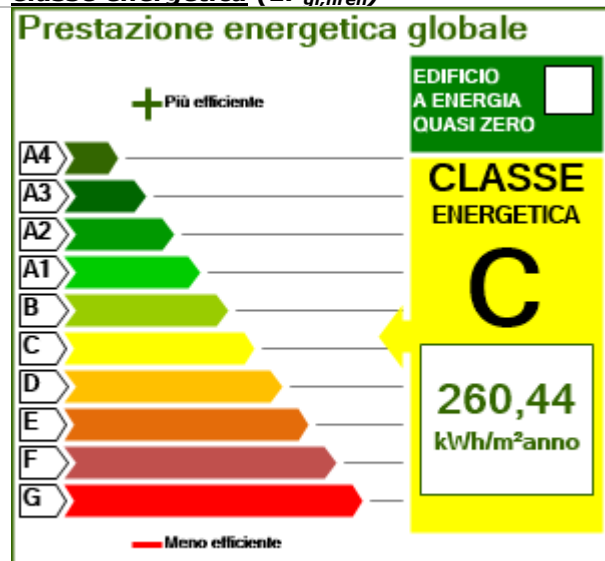
Indici di prestazione termica del fabbricato

Servizio	Q_{nd} [kWh _t]	EP_{nd} [kWh _t /m ²]	$EP_{nd,limite}$ [kWh _t /m ²]
Riscaldamento (H)	1449979	116,76	58,06
Raffrescamento (C)	77734	6,26	13,84

Indici di prestazione energetica dell'edificio

Servizio	Energia primaria			Indici di prestazione energetica			
	$Q_{p,nren}$ [kWh _p]	$Q_{p,ren}$ [kWh _p]	$Q_{p,tot}$ [kWh _p]	EP_{nren} [kWh _p /m ²]	EP_{ren} [kWh _p /m ²]	EP_{tot} [kWh _p /m ²]	$EP_{tot,limite}$ [kWh _p /m ²]
Riscaldamento (H)	2232107	39111	2271219	179,75	3,15	182,90	-
Acqua calda sanitaria (W)	102717	4941	107658	8,27	0,40	8,67	-
Raffrescamento (C)	247011	59536	306547	19,89	4,79	24,69	-
Ventilazione (V)	27331	6588	33919	2,20	0,53	2,73	-
Illuminazione (L)	599430	144478	743909	48,27	11,63	59,91	-
Trasporto (T)	25498	6146	31643	2,05	0,49	2,55	-
Globale	3234095	260799	3494894	260,44	21,00	281,44	197,72

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)	4,6	-	50	-
Raffrescamento (C)	19,4	-	-	-
Globale (H + W + C)	3,9	20	35	50
Ventilazione (V)	19,4	-	-	-
Illuminazione (L)	19,4	-	-	-
Trasporto (T)	19,4	-	-	-
Globale	7,5	-	-	-

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)	452246,58
Acqua calda sanitaria (W)	21279,23
Raffrescamento (C)	58269,25
Ventilazione (V)	6447,36
Illuminazione (L)	141404,09
Trasporto (T)	6014,86
Globale (GI)	685661,38

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_t/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	2370000,00	139922,19	16,9	118,81	A1
2	Coibentazioni	865000,00	49903,25	17,3	48,47	B
3	Serramenti	1230000,00	22632,94	54,3	21,98	C
4	Generatori di calore	42500,00	2615,78	16,2	5,22	C
5	Fotovoltaico	110000,00	28436,34	3,9	17,81	C
6	Led	135000,00	-700,13	0,0	-0,49	C
7	Cogeneratori	200000,00	13920,34	14,4	29,78	C
8	Globale+Cogeneratori	2557000,00	141896,77	18,0	132,35	A2

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

<u>Costi generali</u>			
Numero	1		
Descrizione	Globale		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\DISTRETTO SANITARIO-CORMONS\Interventi migliorativi\0474_DS Cormons_01.Globale.E0001		
Costo stimato	C	2370000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{nl}	139922,19	€/anno

Tempo di ritorno semplice	t_r	16,9	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{al,nren}$	118,81	kWh ₀ /m ² anno
Classe energetica raggiungibile		A1	

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Globale	2370000,00

5.1.1 Globale

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Globale		
Costo stimato	C	2370000,00	€

Caratteristiche intervento

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120), o isolante equivalente secondo disponibilità, con obiettivo trasmittanza finale $<0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata circa 4860,00 m².
Isolamento della copertura piana con lana di roccia o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale $<0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata circa 4000,00 m².
Isolamento esterno del solaio di calpestio verso portico, con lana di roccia o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale $<0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata circa 270,00 m².
Sostituzione serramenti esistenti con nuovi aventi trasmittanza $U_w \leq 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata 1760,00 m².
Sostituzione dei generatori di calore esistenti per il riscaldamento con tre nuove caldaie a condensazione, modello considerato: AIC Italia Srl/Nesta/N 160 FS da 150 kW di potenza nominale.
Sostituzione del generatore di calore esistente per l'ACS con nuova caldaia a condensazione modello AIC Italia Srl/Coilmaster/CM 80 da 80 kW di potenza nominale.
Realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulla copertura da 90 kWp in pannelli di silicio policristallino.
Produzione annua circa 90.000 kWh, pari al 30% del fabbisogno dell'edificio.
Sostituzione apparecchi neon esistenti con nuovi a LED, inclusa l'illuminazione esterna.
Potenza impegnata finale circa 60% dell'attuale.

5.1.2 Prestazioni raggiungibili

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

5.1.2.1 Edificio

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	209205	99705	-52,3
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8038	-3,3
Globale	217515	107743	-50,5

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	83216	79832	-4,1
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10585	0,7
Raffrescamento (C)	126672	127217	0,4
Ventilazione (V)	14016	8913	-36,4
Illuminazione (L)	307400	120393	-60,8
Trasporto (T)	13076	8315	-36,4
Globale	554892	355254	-36,0

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	192351,89	101716,04	47,1
Acqua calda sanitaria (W)	9442,27	9237,50	2,2
Raffrescamento (C)	31668,07	31804,33	-0,4
Ventilazione (V)	3504,00	2228,14	36,4
Illuminazione (L)	76850,05	30098,33	60,8
Trasporto (T)	3268,95	2078,67	36,4
Globale	317085,19	177163,00	44,1

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	2370000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{q1}) [€/anno]	139922,19
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	16,9

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	91,3	97,0	6,2
Regolazione (η_{reg})	84,6	76,8	-9,2
Distribuzione di utenza (η_{du})	94,0	95,1	1,1
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,0	101,0	7,4
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	88,6	1,1
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	87,0	-0,3

Riscaldamento aerulico (H_{aer})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,1	101,1	7,5
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	88,6	1,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	86,9	-0,4

Riscaldamento idronico ed aerulico (H)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	65,0	67,9	4,5
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	63,8	65,7	3,0
Valore limite (η_{lim})	83,3	-	-

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)	98,0	98,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	112,4	116,2	3,4
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	85,7	87,9	2,5
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,8	83,7	2,4
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	77,8	79,7	2,5
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	74,2	76,0	2,4
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

Raffrescamento (C)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	98,0	98,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	98,0	98,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0	100,0	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,8	0,1
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	313,0	313,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	146,0	146,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	117,7	117,7	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	31,5	53,1	68,8
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	25,4	38,1	50,4
Valore limite (η_{lim})	31,8	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	116,76	62,46	-46,5	58,06
Raffrescamento (C)	6,26	10,61	69,5	13,84

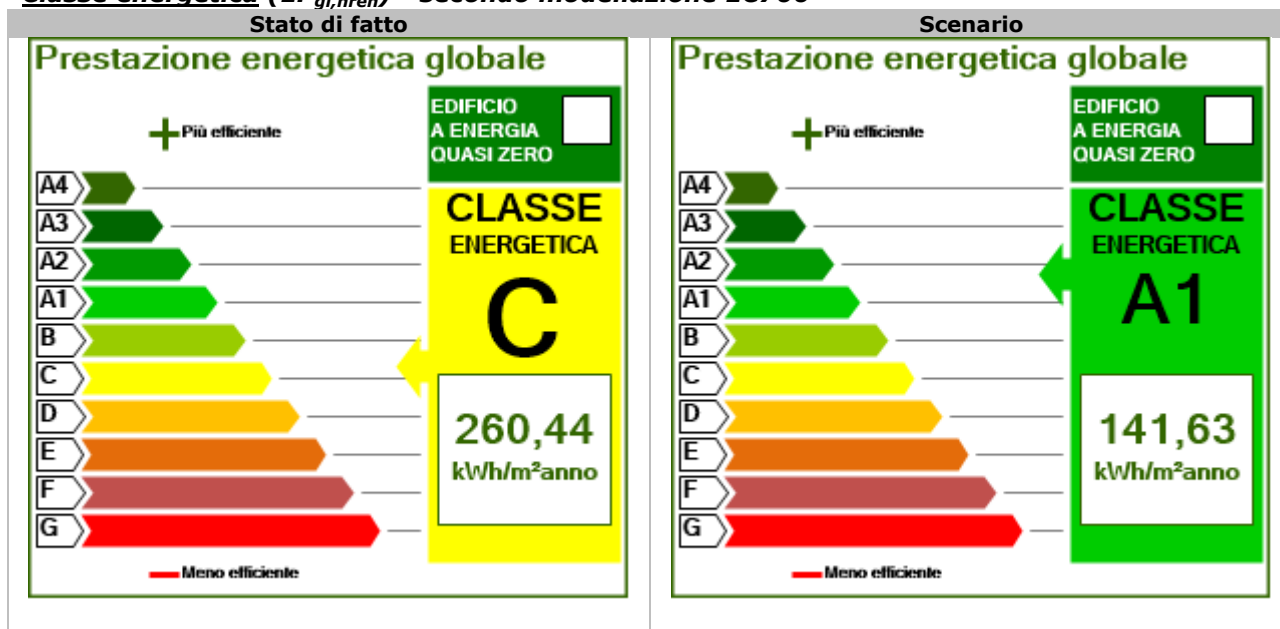
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	179,75	91,97	-48,8
Acqua calda sanitaria (W)	8,27	8,07	-2,5
Raffrescamento (C)	19,89	19,98	0,4
Ventilazione (V)	2,20	1,40	-36,4
Illuminazione (L)	48,27	18,91	-60,8
Trasporto (T)	2,05	1,31	-36,4
Globale (GI)	260,44	141,63	-45,6

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3,15	3,02	-4,1
Acqua calda sanitaria (W)	0,40	0,40	0,7
Raffrescamento (C)	4,79	7,85	63,7
Ventilazione (V)	0,53	0,75	41,1
Illuminazione (L)	11,63	10,11	-13,1
Trasporto (T)	0,49	0,70	41,1
Globale (GI)	21,00	22,83	8,7

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	182,90	95,00	-48,1
Acqua calda sanitaria (W)	8,67	8,47	-2,3
Raffrescamento (C)	24,69	27,83	12,7
Ventilazione (V)	2,73	2,15	-21,4
Illuminazione (L)	59,91	29,02	-51,6
Trasporto (T)	2,55	2,00	-21,4
Globale (GI)	281,44	164,46	-41,6
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	197,72	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	3,2	87,1	-
Acqua calda sanitaria (W)	4,6	4,7	2,2	50
Raffrescamento (C)	19,4	28,2	45,3	-
Globale (H + W + C)	3,9	8,6	121,8	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	19,4	34,8	79,3	-
Illuminazione (L)	19,4	34,9	79,3	-
Trasporto (T)	19,4	34,8	79,3	-
Globale (GI)	7,5	13,9	85,8	-

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)	452246,58	234015,47	-48,3
Acqua calda sanitaria (W)	21279,23	20774,69	-2,4
Raffrescamento (C)	58269,25	58519,96	0,4
Ventilazione (V)	6447,36	4099,77	-36,4
Illuminazione (L)	141404,09	55380,93	-60,8
Trasporto (T)	6014,86	3824,75	-36,4
Globale (GI)	685661,38	376615,58	-45,1

Legenda:

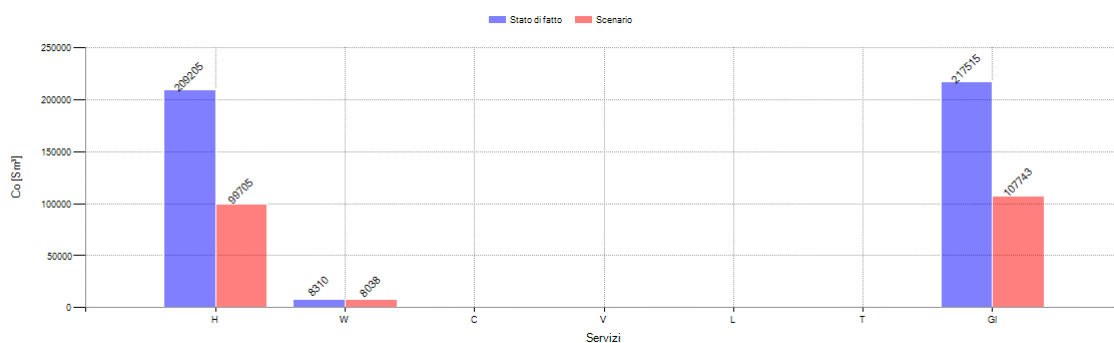
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto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

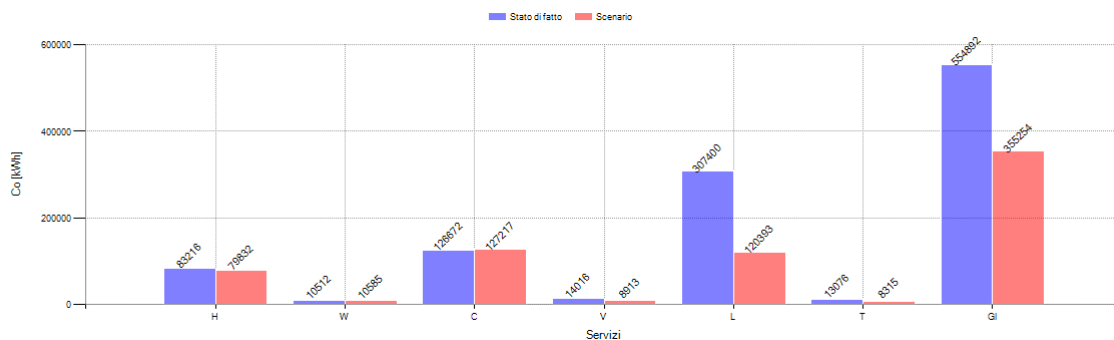
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	209205	99705	-52,3
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8038	-3,3
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)	217515	107743	-50,5

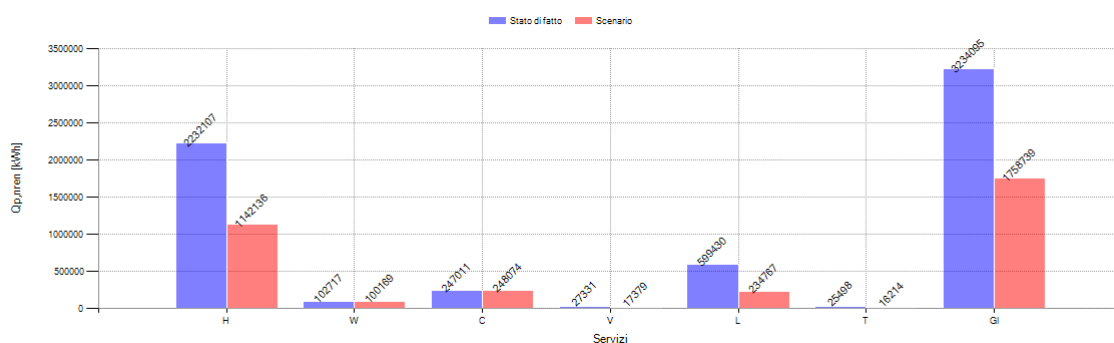
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	83216	79832	-4,1
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10585	0,7
Raffrescamento (C)	126672	127217	0,4
Ventilazione (V)	14016	8913	-36,4
Illuminazione (L)	307400	120393	-60,8
Trasporto (T)	13076	8315	-36,4
Globale (GI)	554892	355254	-36,0

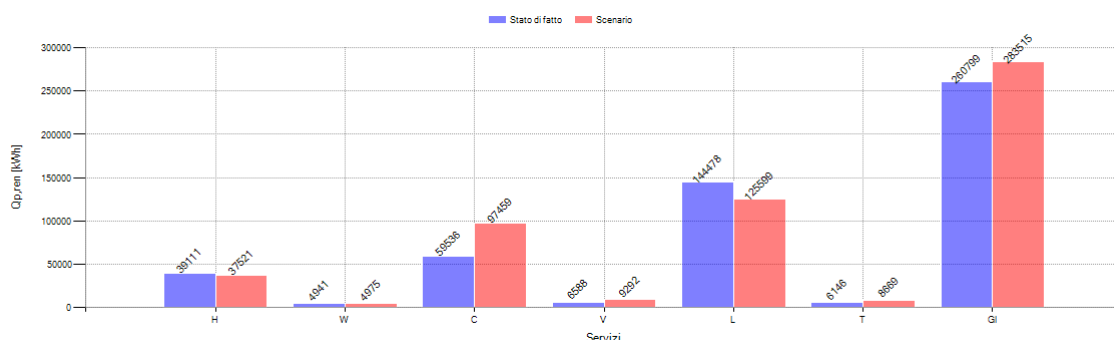
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



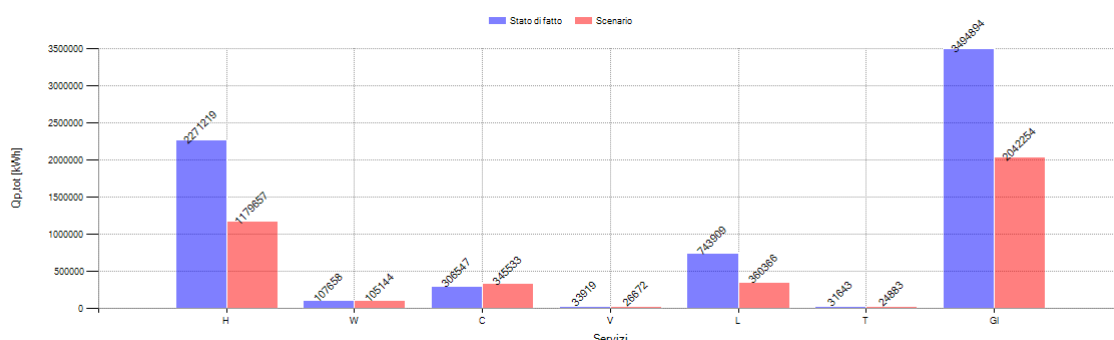
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2232107	1142136	-48,8
Acqua calda sanitaria (W)	102717	100169	-2,5
Raffrescamento (C)	247011	248074	0,4
Ventilazione (V)	27331	17379	-36,4
Illuminazione (L)	599430	234767	-60,8
Trasporto (T)	25498	16214	-36,4
Globale (GI)	3234095	1758739	-45,6

Rinnovabile



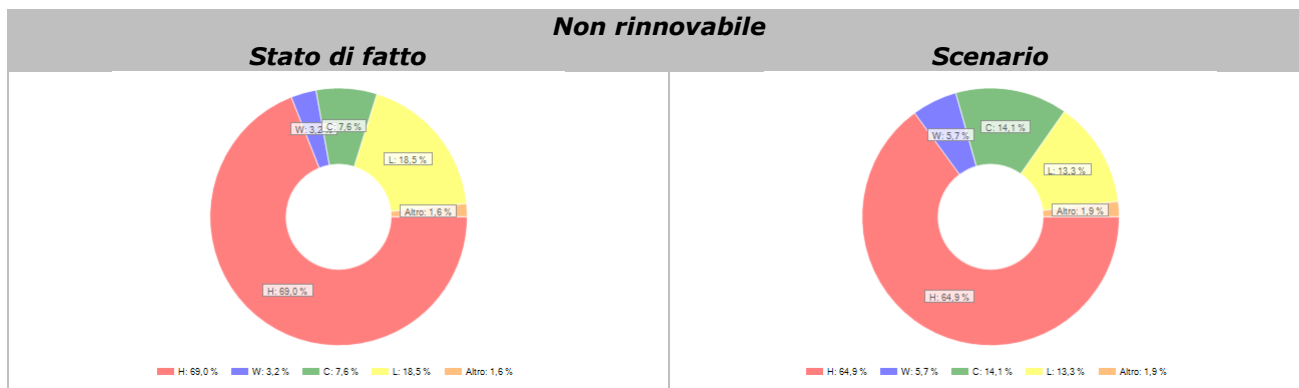
Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	39111	37521	-4,1
Acqua calda sanitaria (W)	4941	4975	0,7
Raffrescamento (C)	59536	97459	63,7
Ventilazione (V)	6588	9292	41,1
Illuminazione (L)	144478	125599	-13,1
Trasporto (T)	6146	8669	41,1
Globale (GI)	260799	283515	8,7

Totale

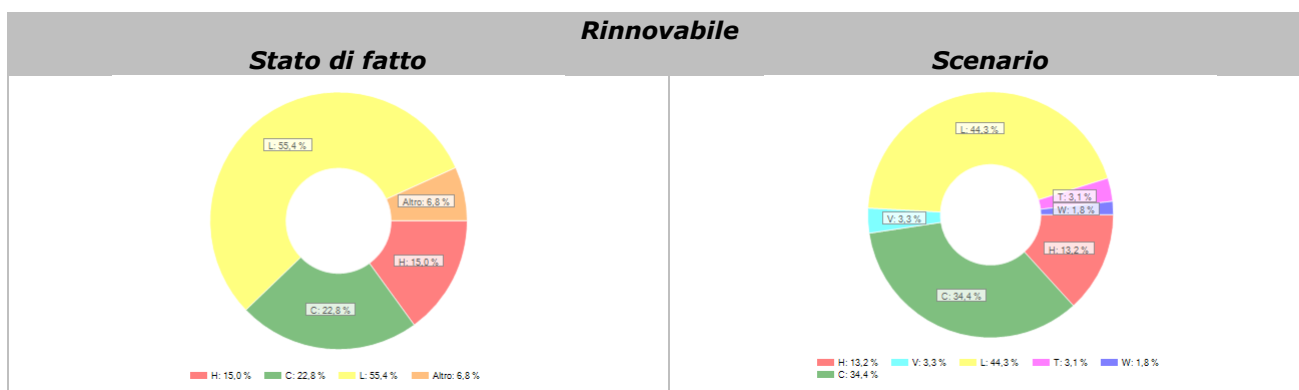


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2271219	1179657	-48,1
Acqua calda sanitaria (W)	107658	105144	-2,3
Raffrescamento (C)	306547	345533	12,7
Ventilazione (V)	33919	26672	-21,4
Illuminazione (L)	743909	360366	-51,6
Trasporto (T)	31643	24883	-21,4
Globale (GI)	3494894	2042254	-41,6

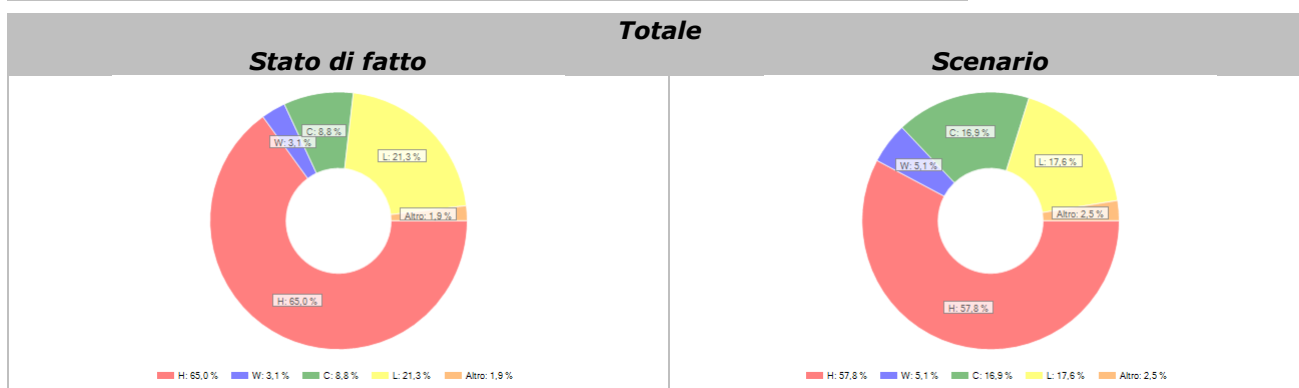
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2232107	69,0	1142136	64,9
Acqua calda sanitaria (W)	102717	3,2	100169	5,7
Raffrescamento (C)	247011	7,6	248074	14,1
Ventilazione (V)	27331	0,8	17379	1,0
Illuminazione (L)	599430	18,5	234767	13,3
Trasporto (T)	25498	0,8	16214	0,9
Globale (GI)	3234095	100,0	1758739	100,0

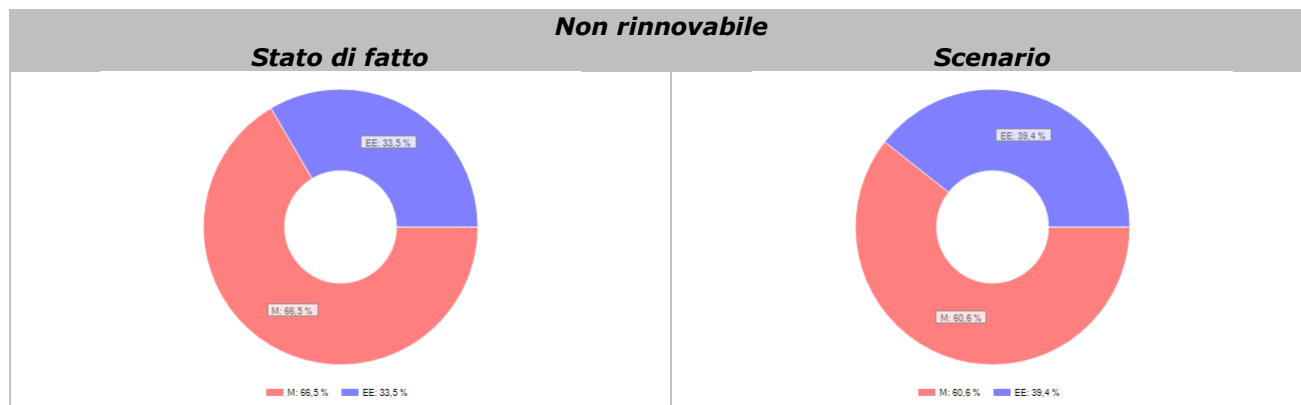


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	39111	15,0	37521	13,2
Acqua calda sanitaria (W)	4941	1,9	4975	1,8
Raffrescamento (C)	59536	22,8	97459	34,4
Ventilazione (V)	6588	2,5	9292	3,3
Illuminazione (L)	144478	55,4	125599	44,3
Trasporto (T)	6146	2,4	8669	3,1
Globale (GI)	260799	100,0	283515	100,0

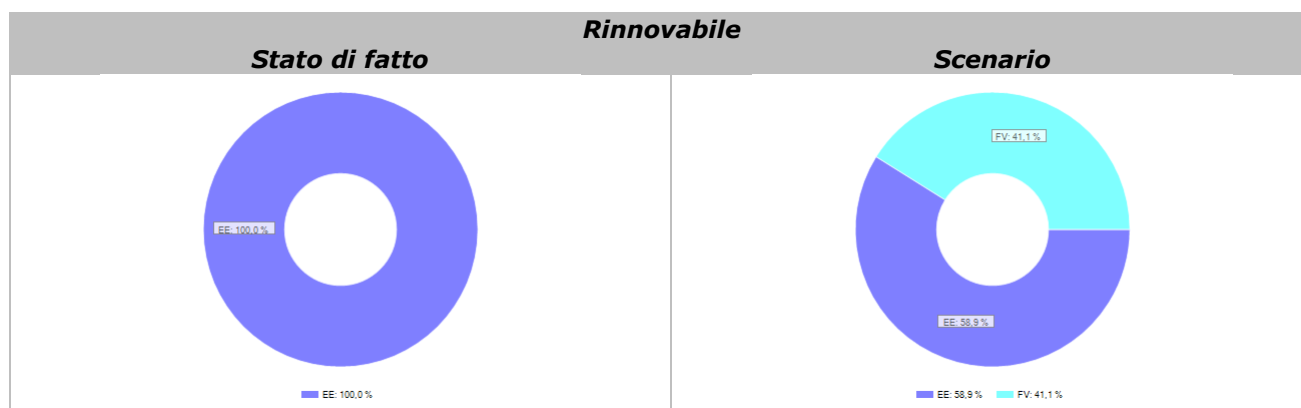


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2271219	65,0	1179657	57,8
Acqua calda sanitaria (W)	107658	3,1	105144	5,1
Raffrescamento (C)	306547	8,8	345533	16,9
Ventilazione (V)	33919	1,0	26672	1,3
Illuminazione (L)	743909	21,3	360366	17,6
Trasporto (T)	31643	0,9	24883	1,2
Globale (GI)	3494894	100,0	2042254	100,0

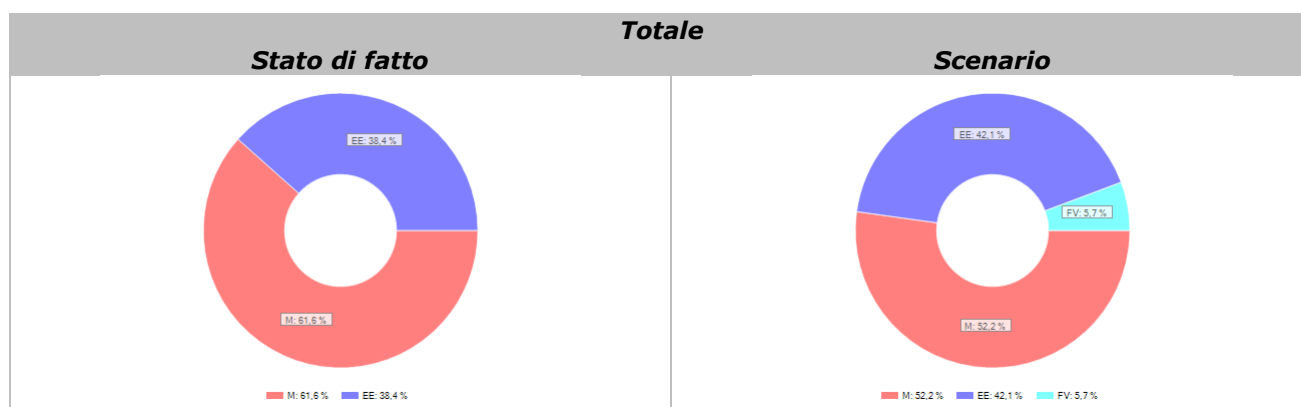
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	66,5	1065994	60,6
Energia elettrica (EE)	1082039	33,5	692745	39,4
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	3234095	100,0	1758739	100,0

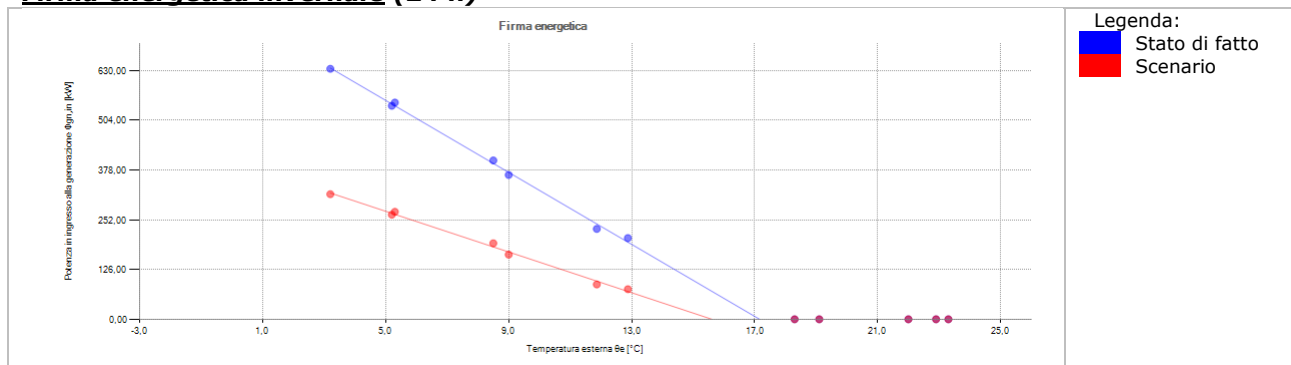


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	260799	100,0	166969	58,9
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	116546	41,1
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	260799	100,0	283515	100,0



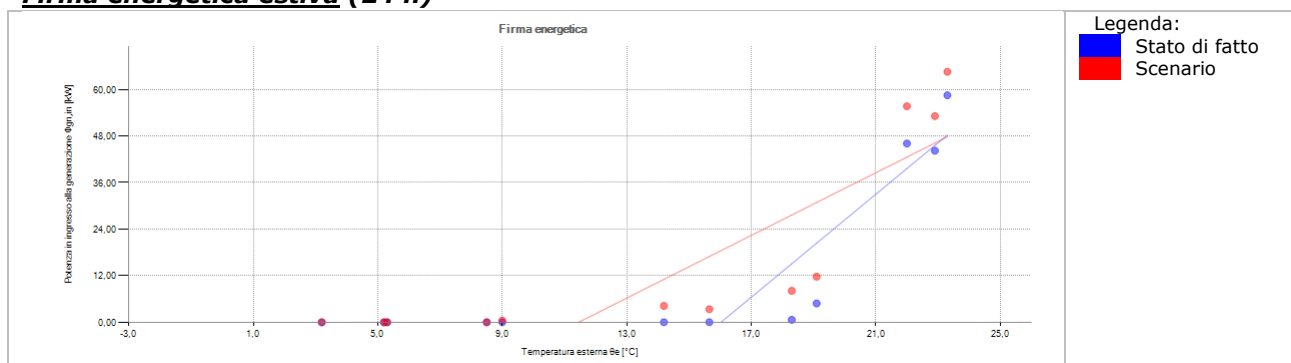
Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	61,6	1065994	52,2
Energia elettrica (EE)	1342838	38,4	859715	42,1
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	116546	5,7
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3494894	100,0	2042254	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	3,2	31	471855	634,21	31	235726	316,84
febbraio	5,2	28	363293	540,62	28	178001	264,88
marzo	9,0	31	271944	365,52	31	121806	163,72
aprile	11,9	15	82370	228,81	15	31740	88,17
maggio	18,3	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	22,0	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,3	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,9	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	19,1	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,9	17	83889	205,61	17	31080	76,18
novembre	8,5	30	289610	402,24	30	138600	192,50
dicembre	5,3	31	408312	548,81	31	202538	272,23
TOTALE		183	1971274	-	183	939490	-

Firma energetica estiva (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,2	0	0	0,00	0	0	0,00
febbraio	5,2	0	0	0,00	0	0	0,00
marzo	9,0	0	0	0,00	13	143	0,46
aprile	14,2	15	5	0,01	30	3039	4,22
maggio	18,3	31	479	0,64	31	6021	8,09
giugno	22,0	30	33157	46,05	30	40073	55,66
luglio	23,3	31	43509	58,48	31	48013	64,53
agosto	22,9	31	32880	44,19	31	39523	53,12
settembre	19,1	30	3490	4,85	30	8460	11,75
ottobre	15,7	13	5	0,02	31	2500	3,36
novembre	8,5	0	0	0,00	4	1	0,01
dicembre	5,3	0	0	0,00	0	0	0,00
TOTALE		181	113526	-	231	147772	-

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 Coibentazioni

Dati generali

Numero	2		
Descrizione	Coibentazioni		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\DISTRETTO SANITARIO-CORMONS\Interventi migliorativi\0474_DS Cormons_02.Coibentazioni.E0001		
Costo stimato	C	865000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	49903,25	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	17,3	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	48,47	kWh ₀ /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	B		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Coibentazione strutture verticali e orizzontali	865000,00

5.2.1 Coibentazione strutture verticali e orizzontali

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Coibentazione strutture verticali e orizzontali		
Costo stimato	C	865000,00	€

Caratteristiche intervento

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120), o isolante equivalente secondo disponibilità, con obiettivo trasmittanza finale $<0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata circa 4860,00 m².
Isolamento della copertura piana con lana di roccia o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale $<0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata circa 4000,00 m².
Isolamento esterno del solaio di calpestio verso portico, con lana di roccia o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale $<0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata circa 270,00 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)	209205	148414	-29,1
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8310	0,0
Globale	217515	156724	-27,9

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	83216	65779	-21,0
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10512	0,0
Raffrescamento (C)	126672	143890	13,6
Ventilazione (V)	14016	14016	0,0
Illuminazione (L)	307400	307400	0,0
Trasporto (T)	13076	13076	0,0
Globale	554892	554674	0,0

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	192351,89	138144,11	28,2
Acqua calda sanitaria (W)	9442,27	9442,27	0,0
Raffrescamento (C)	31668,07	35972,56	-13,6
Ventilazione (V)	3504,00	3504,00	0,0
Illuminazione (L)	76850,05	76850,05	0,0
Trasporto (T)	3268,95	3268,95	0,0
Globale	317085,19	267181,94	15,7

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	865000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{q1}) [€/anno]	49903,25
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	17,3

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	91,3	92,3	1,1
Regolazione (η_{reg})	84,6	80,3	-5,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	94,0	94,0	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,0	95,4	1,5
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	88,3	0,7
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	87,7	0,5

Riscaldamento aerulico (H_{aer})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,1	95,4	1,5
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	88,2	0,6
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	87,6	0,4

Riscaldamento idronico ed aerulico (H)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	65,0	65,0	0,1
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	63,8	63,8	-0,1
Valore limite (η_{lim})	83,3	-	-

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)	98,0	98,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	112,4	112,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	85,7	85,7	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,8	81,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	77,8	77,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	74,2	74,2	0,0
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

Raffrescamento (C)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	98,0	98,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	98,0	98,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0	100,0	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,8	0,1
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	313,0	313,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	146,0	146,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	117,7	117,7	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	31,5	36,6	16,3
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	25,4	29,5	16,3
Valore limite (η_{lim})	31,8	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	116,76	83,57	-28,4	58,06
Raffrescamento (C)	6,26	8,27	32,1	13,84

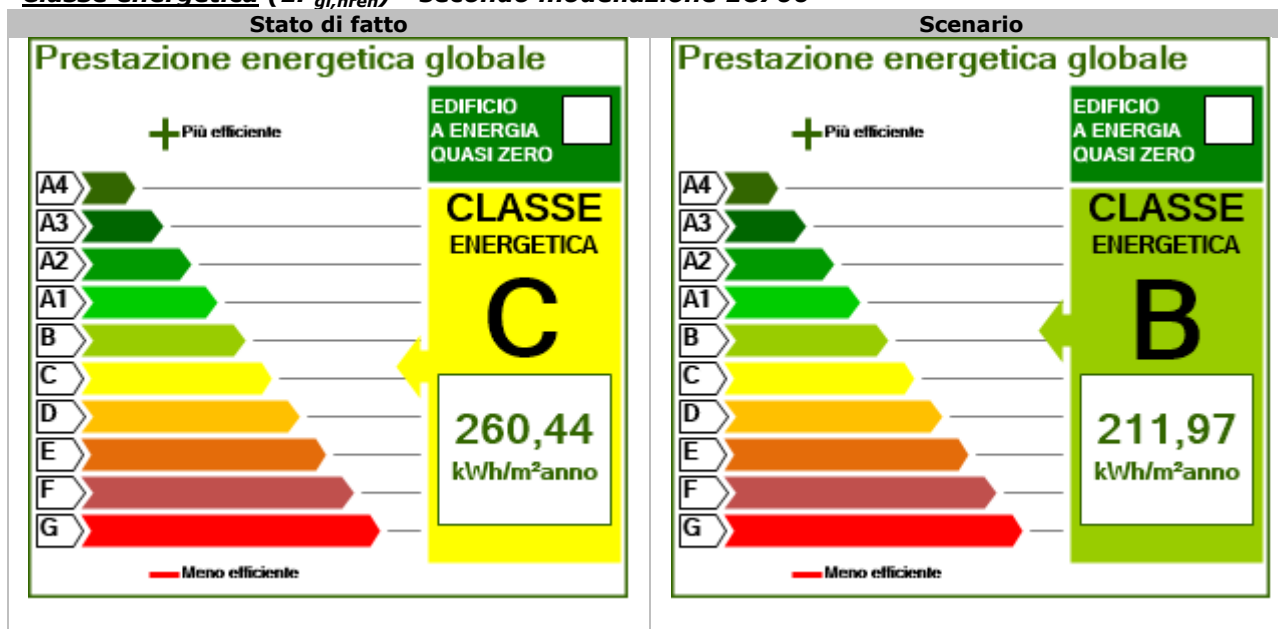
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	179,75	128,58	-28,5
Acqua calda sanitaria (W)	8,27	8,27	0,0
Raffrescamento (C)	19,89	22,60	13,6
Ventilazione (V)	2,20	2,20	0,0
Illuminazione (L)	48,27	48,27	0,0
Trasporto (T)	2,05	2,05	0,0
Globale (GI)	260,44	211,97	-18,6

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3,15	2,49	-21,0
Acqua calda sanitaria (W)	0,40	0,40	0,0
Raffrescamento (C)	4,79	5,45	13,6
Ventilazione (V)	0,53	0,53	0,0
Illuminazione (L)	11,63	11,63	0,0
Trasporto (T)	0,49	0,49	0,0
Globale (GI)	21,00	20,99	0,0

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	182,90	131,07	-28,3
Acqua calda sanitaria (W)	8,67	8,67	0,0
Raffrescamento (C)	24,69	28,04	13,6
Ventilazione (V)	2,73	2,73	0,0
Illuminazione (L)	59,91	59,91	0,0
Trasporto (T)	2,55	2,55	0,0
Globale (GI)	281,44	232,96	-17,2
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	197,72	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	1,9	11,6	-
Acqua calda sanitaria (W)	4,6	4,6	0,0	50
Raffrescamento (C)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (H + W + C)	3,9	5,0	28,5	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	19,4	19,4	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (GI)	7,5	9,0	20,1	-

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)	452246,58	323934,52	-28,4
Acqua calda sanitaria (W)	21279,23	21279,23	0,0
Raffrescamento (C)	58269,25	66189,52	13,6
Ventilazione (V)	6447,36	6447,36	0,0
Illuminazione (L)	141404,09	141404,09	0,0
Trasporto (T)	6014,86	6014,86	0,0
Globale (GI)	685661,38	565269,58	-17,6

Legenda:

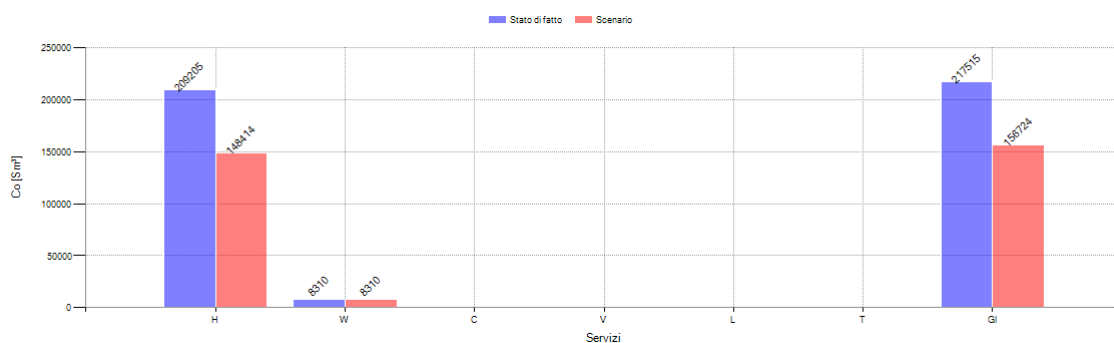
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto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

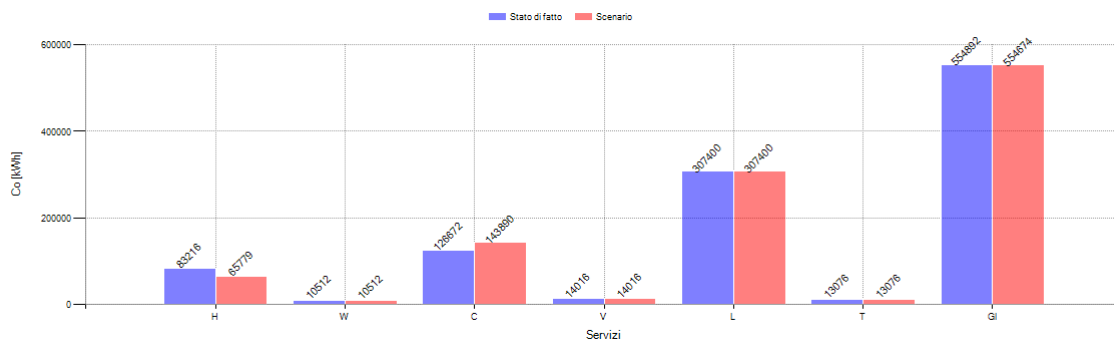
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	209205	148414	-29,1
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8310	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)	217515	156724	-27,9

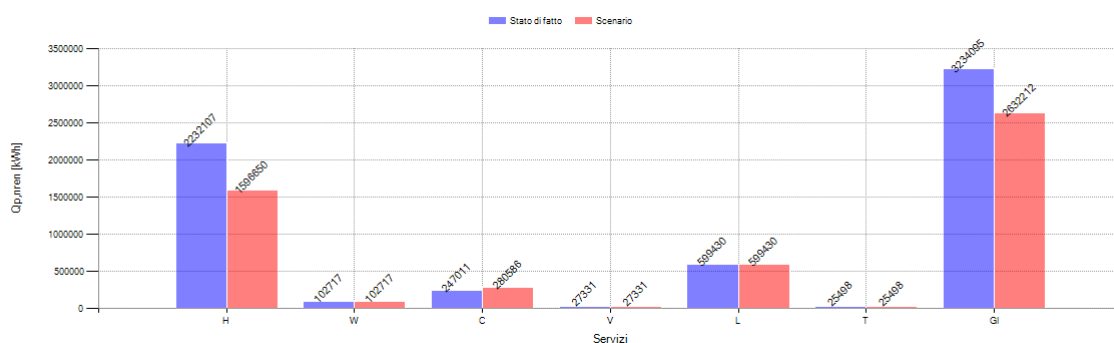
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	83216	65779	-21,0
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10512	0,0
Raffrescamento (C)	126672	143890	13,6
Ventilazione (V)	14016	14016	0,0
Illuminazione (L)	307400	307400	0,0
Trasporto (T)	13076	13076	0,0
Globale (GI)	554892	554674	0,0

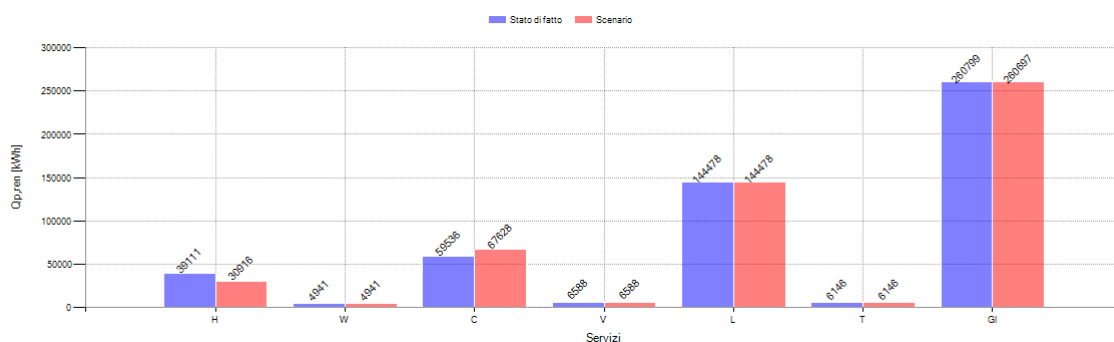
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



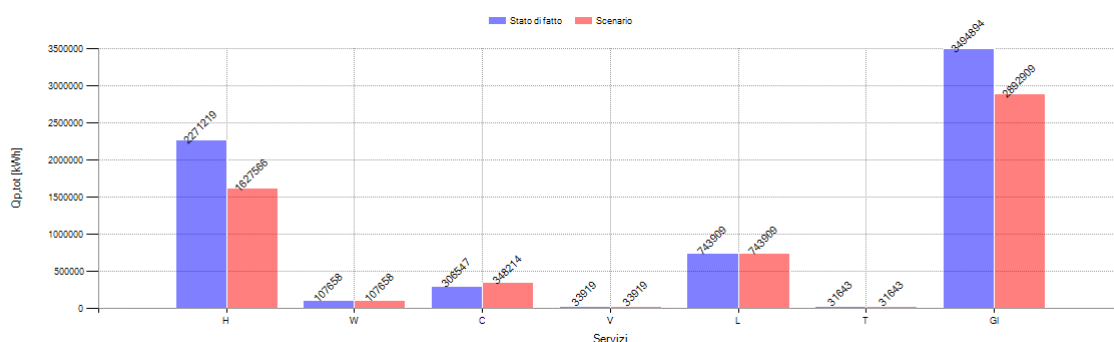
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2232107	1596650	-28,5
Acqua calda sanitaria (W)	102717	102717	0,0
Raffrescamento (C)	247011	280586	13,6
Ventilazione (V)	27331	27331	0,0
Illuminazione (L)	599430	599430	0,0
Trasporto (T)	25498	25498	0,0
Globale (GI)	3234095	2632212	-18,6

Rinnovabile



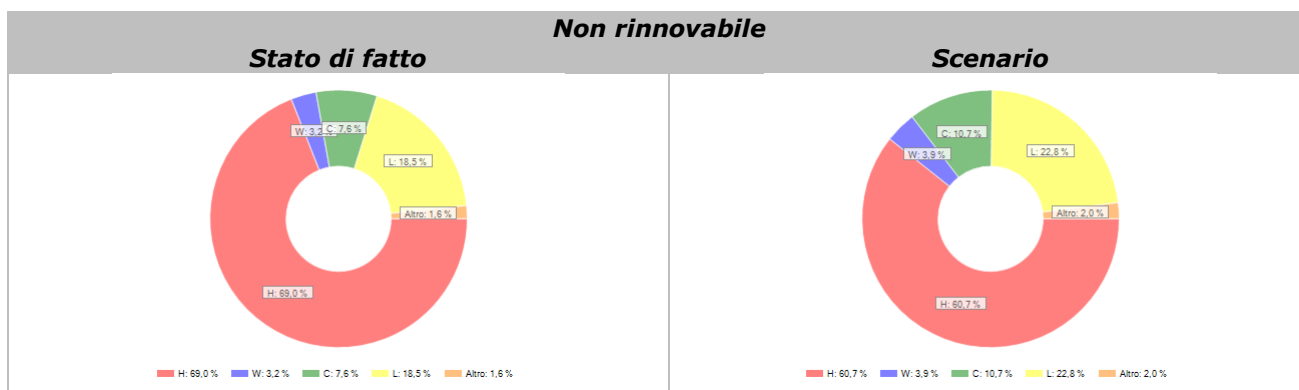
Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	39111	30916	-21,0
Acqua calda sanitaria (W)	4941	4941	0,0
Raffrescamento (C)	59536	67628	13,6
Ventilazione (V)	6588	6588	0,0
Illuminazione (L)	144478	144478	0,0
Trasporto (T)	6146	6146	0,0
Globale (GI)	260799	260697	0,0

Totale

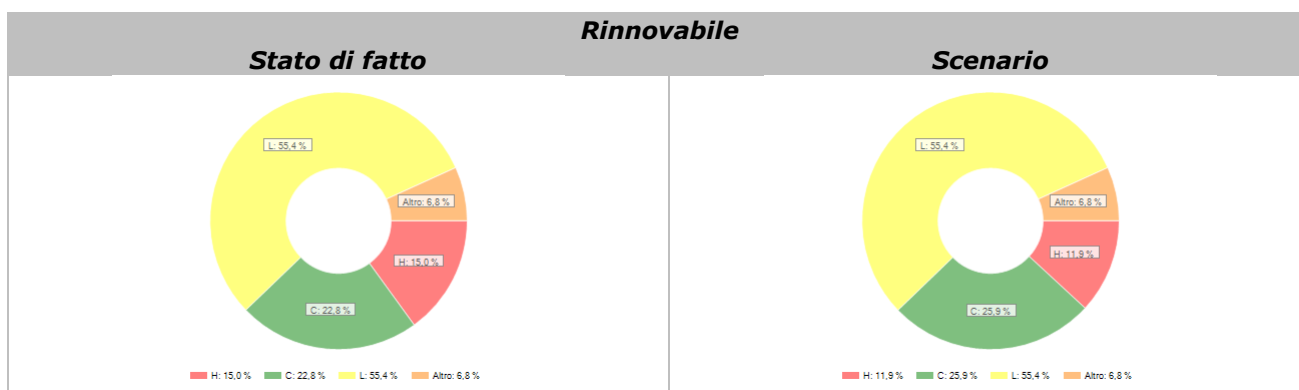


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2271219	1627566	-28,3
Acqua calda sanitaria (W)	107658	107658	0,0
Raffrescamento (C)	306547	348214	13,6
Ventilazione (V)	33919	33919	0,0
Illuminazione (L)	743909	743909	0,0
Trasporto (T)	31643	31643	0,0
Globale (GI)	3494894	2892909	-17,2

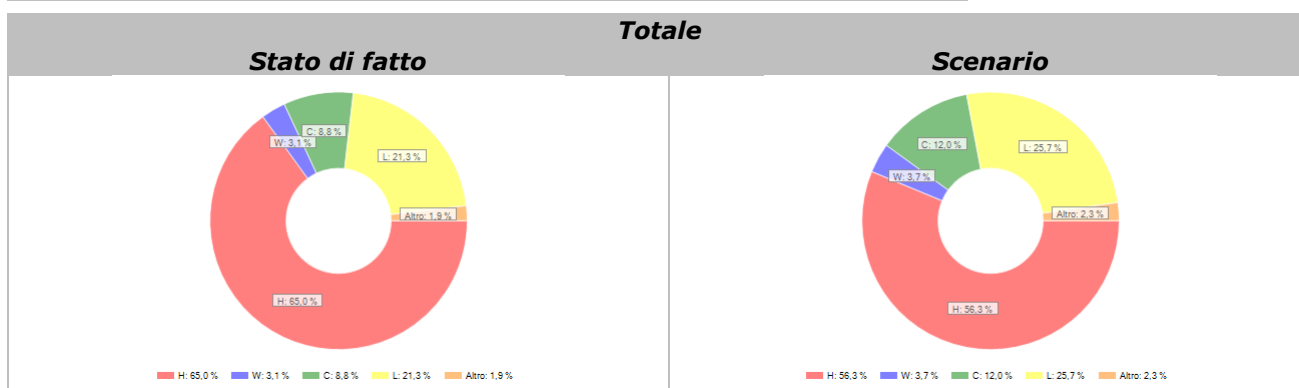
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2232107	69,0	1596650	60,7
Acqua calda sanitaria (W)	102717	3,2	102717	3,9
Raffrescamento (C)	247011	7,6	280586	10,7
Ventilazione (V)	27331	0,8	27331	1,0
Illuminazione (L)	599430	18,5	599430	22,8
Trasporto (T)	25498	0,8	25498	1,0
Globale (GI)	3234095	100,0	2632212	100,0

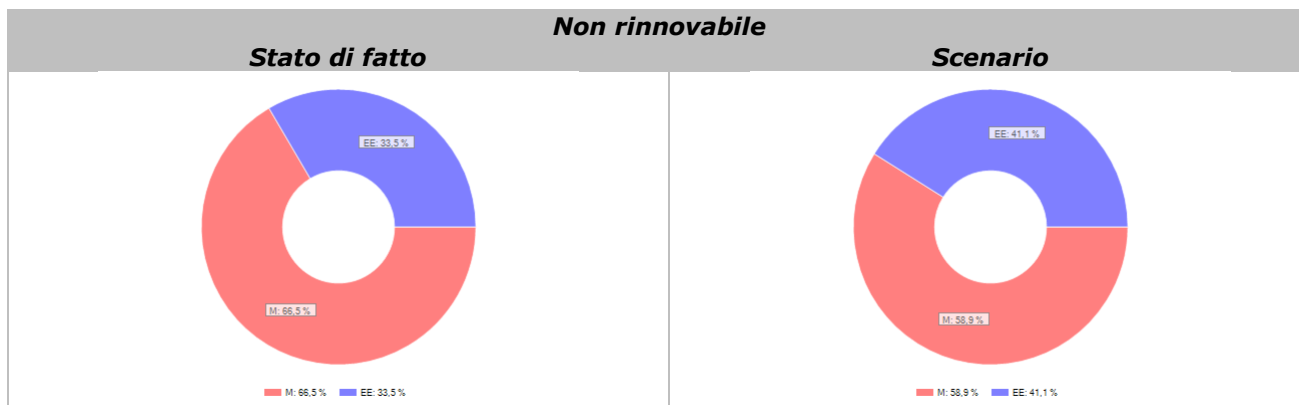


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	39111	15,0	30916	11,9
Acqua calda sanitaria (W)	4941	1,9	4941	1,9
Raffrescamento (C)	59536	22,8	67628	25,9
Ventilazione (V)	6588	2,5	6588	2,5
Illuminazione (L)	144478	55,4	144478	55,4
Trasporto (T)	6146	2,4	6146	2,4
Globale (GI)	260799	100,0	260697	100,0

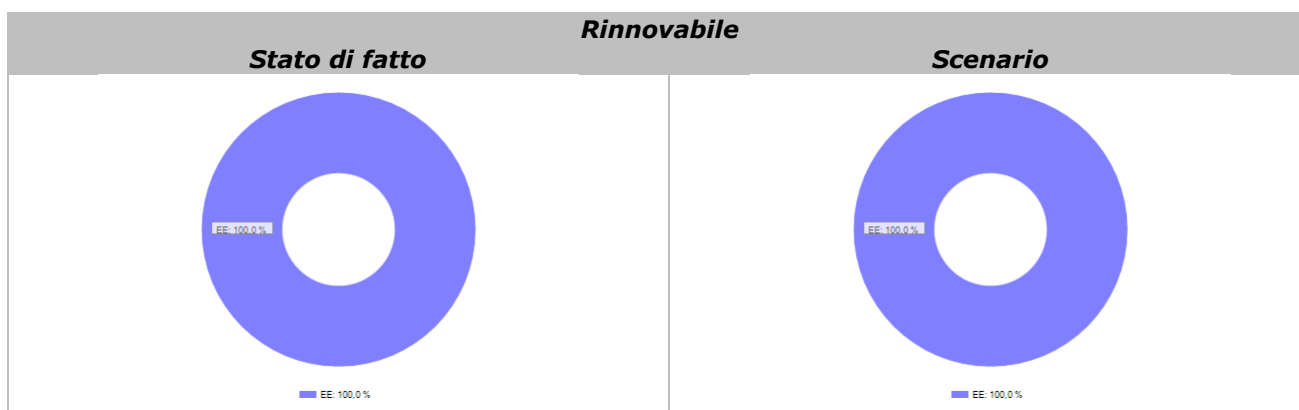


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2271219	65,0	1627566	56,3
Acqua calda sanitaria (W)	107658	3,1	107658	3,7
Raffrescamento (C)	306547	8,8	348214	12,0
Ventilazione (V)	33919	1,0	33919	1,2
Illuminazione (L)	743909	21,3	743909	25,7
Trasporto (T)	31643	0,9	31643	1,1
Globale (GI)	3494894	100,0	2892909	100,0

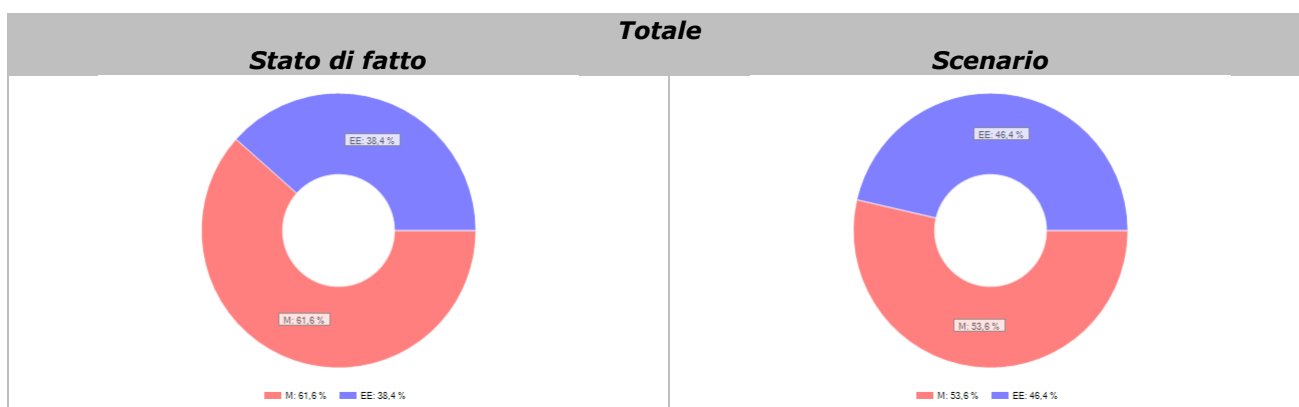
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	66,5	1550599	58,9
Energia elettrica (EE)	1082039	33,5	1081614	41,1
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	3234095	100,0	2632212	100,0

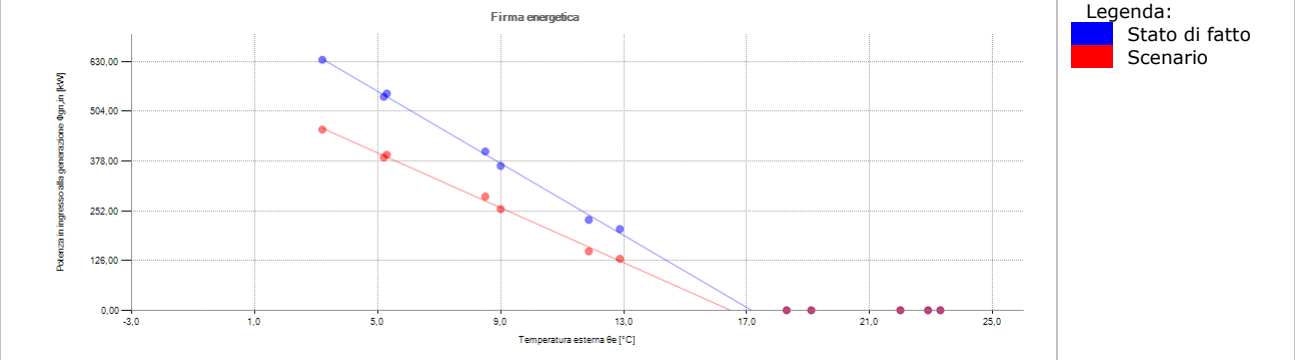


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	260799	100,0	260697	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	260799	100,0	260697	100,0



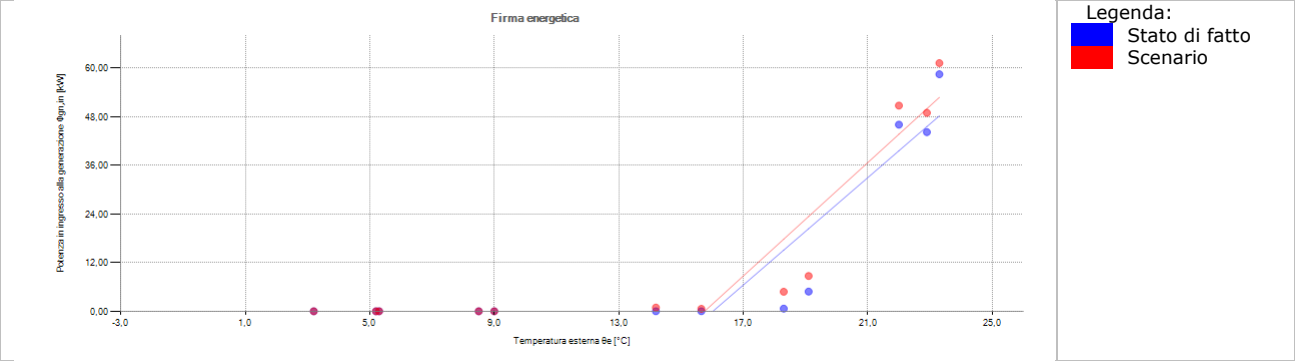
Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	61,6	1550599	53,6
Energia elettrica (EE)	1342838	38,4	1342310	46,4
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3494894	100,0	2892909	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θe [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		grisc [g]	QH,gen,in [kWh _t /el.]	ΦH,gen,in [kW _t /el.]	grisc [g]	QH,gen,in [kWh _t /el.]	ΦH,gen,in [kW _t /el.]
gennaio	3,2	31	471855	634,21	31	340474	457,63
febbraio	5,2	28	363293	540,62	28	260051	386,98
marzo	9,0	31	271944	365,52	31	190600	256,18
aprile	11,9	15	82370	228,81	15	53686	149,13
maggio	18,3	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	22,0	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,3	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,9	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	19,1	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,9	17	83889	205,61	17	53187	130,36
novembre	8,5	30	289610	402,24	30	207437	288,11
dicembre	5,3	31	408312	548,81	31	293022	393,85
TOTALE		183	1971274	-	183	1398457	-

Firma energetica estiva (24 h)



Mese	θe [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		graffr [g]	QC,gen,in [kWh _t /el.]	ΦC,gen,in [kW _t /el.]	graffr [g]	QC,gen,in [kWh _t /el.]	ΦC,gen,in [kW _t /el.]
gennaio	3,2	0	0	0,00	0	0	0,00
febbraio	5,2	0	0	0,00	0	0	0,00
marzo	9,0	0	0	0,00	0	0	0,00
aprile	14,2	15	5	0,01	17	371	0,91
maggio	18,3	31	479	0,64	31	3579	4,81
giugno	22,0	30	33157	46,05	30	36543	50,75
luglio	23,3	31	43509	58,48	31	45554	61,23
agosto	22,9	31	32880	44,19	31	36427	48,96
settembre	19,1	30	3490	4,85	30	6269	8,71
ottobre	15,7	13	5	0,02	15	212	0,59
novembre	8,5	0	0	0,00	0	0	0,00
dicembre	5,3	0	0	0,00	0	0	0,00
TOTALE		181	113526	-	185	128957	-

Legenda:

- θe Temperatura esterna media
- g Giorni
- Qgen,in Fabbisogno in ingresso alla generazione
- Φgen,in Potenza in ingresso alla generazione

5.3 Serramenti

Dati generali

Numero	3		
Descrizione	Serramenti		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\DISTRETTO SANITARIO-CORMONS\Interventi migliorativi\0474_DS Cormons_03.Serramenti.E0001		
Costo stimato	C	1230000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	22632,94	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	54,3	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	21,98	kWh ₀ /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	C		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Sostituzione dei serramenti	1230000,00

5.3.1 Sostituzione dei serramenti

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Sostituzione dei serramenti		
Costo stimato	C	1230000,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione serramenti esistenti con nuovi aventi trasmittanza $U_w \leq 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata 1760,00 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)	209205	181652	-13,2
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8310	0,0
Globale	217515	189962	-12,7

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	83216	76615	-7,9
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10512	0,0
Raffrescamento (C)	126672	133116	5,1
Ventilazione (V)	14016	14016	0,0
Illuminazione (L)	307400	307400	0,0
Trasporto (T)	13076	13076	0,0
Globale	554892	554734	0,0

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	192351,89	168108,08	12,6
Acqua calda sanitaria (W)	9442,27	9442,27	0,0
Raffrescamento (C)	31668,07	33278,89	-5,1
Ventilazione (V)	3504,00	3504,00	0,0
Illuminazione (L)	76850,05	76850,05	0,0
Trasporto (T)	3268,95	3268,95	0,0
Globale	317085,19	294452,22	7,1

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	1230000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{qi}) [€/anno]	22632,94
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	54,3

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	91,3	91,3	0,0
Regolazione (η_{reg})	84,6	83,0	-1,8
Distribuzione di utenza (η_{du})	94,0	94,0	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,0	94,8	0,8
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	88,1	0,5
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	87,6	0,4

Riscaldamento aerulico (H_{aer})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,1	94,8	0,8
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	88,1	0,5
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	87,6	0,4

Riscaldamento idronico ed aerulico (H)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	65,0	64,9	-0,1
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	63,8	63,7	-0,2
Valore limite (η_{lim})	83,3	-	-

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)	98,0	98,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	112,4	112,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	85,7	85,7	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,8	81,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	77,8	77,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	74,2	74,2	0,0
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

Raffrescamento (C)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	98,0	98,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	98,0	98,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0	100,0	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,8	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	313,0	313,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	146,0	146,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	117,7	117,7	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	31,5	35,1	11,7
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	25,4	28,3	11,7
Valore limite (η_{lim})	31,8	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	116,76	101,68	-12,9	58,06
Raffrescamento (C)	6,26	7,35	17,3	13,84

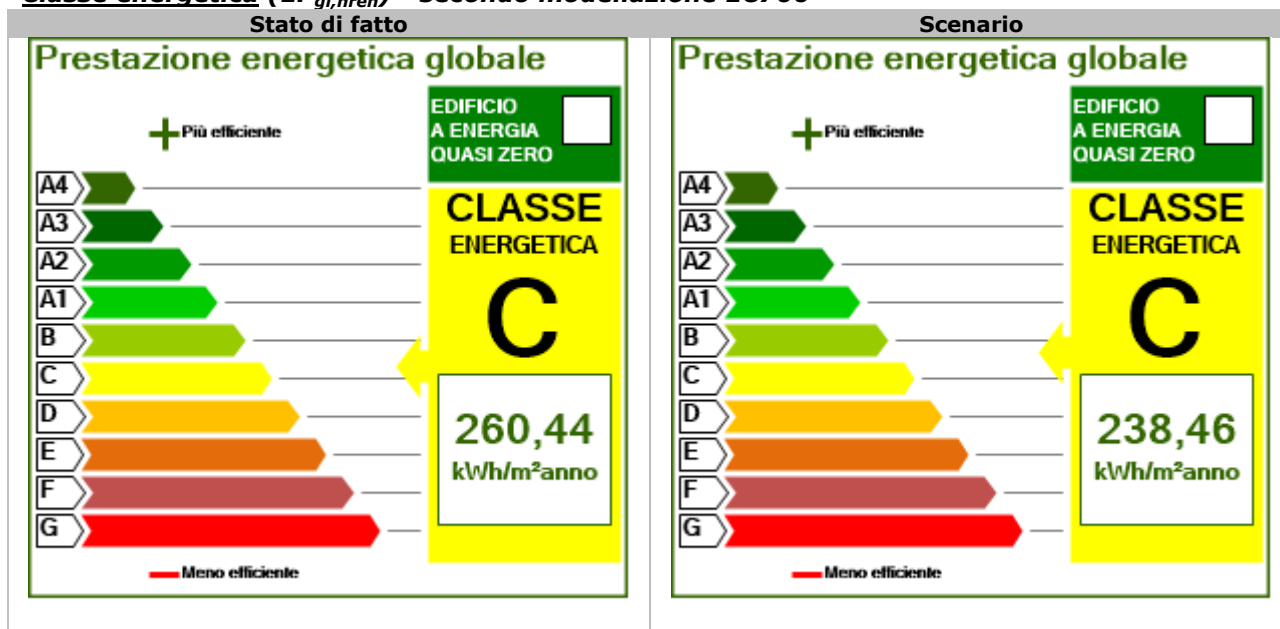
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	179,75	156,76	-12,8
Acqua calda sanitaria (W)	8,27	8,27	0,0
Raffrescamento (C)	19,89	20,90	5,1
Ventilazione (V)	2,20	2,20	0,0
Illuminazione (L)	48,27	48,27	0,0
Trasporto (T)	2,05	2,05	0,0
Globale (GI)	260,44	238,46	-8,4

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3,15	2,90	-7,9
Acqua calda sanitaria (W)	0,40	0,40	0,0
Raffrescamento (C)	4,79	5,04	5,1
Ventilazione (V)	0,53	0,53	0,0
Illuminazione (L)	11,63	11,63	0,0
Trasporto (T)	0,49	0,49	0,0
Globale (GI)	21,00	21,00	0,0

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	182,90	159,66	-12,7
Acqua calda sanitaria (W)	8,67	8,67	0,0
Raffrescamento (C)	24,69	25,94	5,1
Ventilazione (V)	2,73	2,73	0,0
Illuminazione (L)	59,91	59,91	0,0
Trasporto (T)	2,55	2,55	0,0
Globale (GI)	281,44	259,46	-7,8
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	197,72	-	-

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	5,8	-
Acqua calda sanitaria (W)	4,6	4,6	0,0	50
Raffrescamento (C)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (H + W + C)	3,9	4,3	10,4	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	19,4	19,4	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (GI)	7,5	8,1	8,0	-

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)	452246,58	394688,91	-12,7
Acqua calda sanitaria (W)	21279,23	21279,23	0,0
Raffrescamento (C)	58269,25	61233,17	5,1
Ventilazione (V)	6447,36	6447,36	0,0
Illuminazione (L)	141404,09	141404,09	0,0
Trasporto (T)	6014,86	6014,86	0,0
Globale (GI)	685661,38	631067,62	-8,0

Legenda:

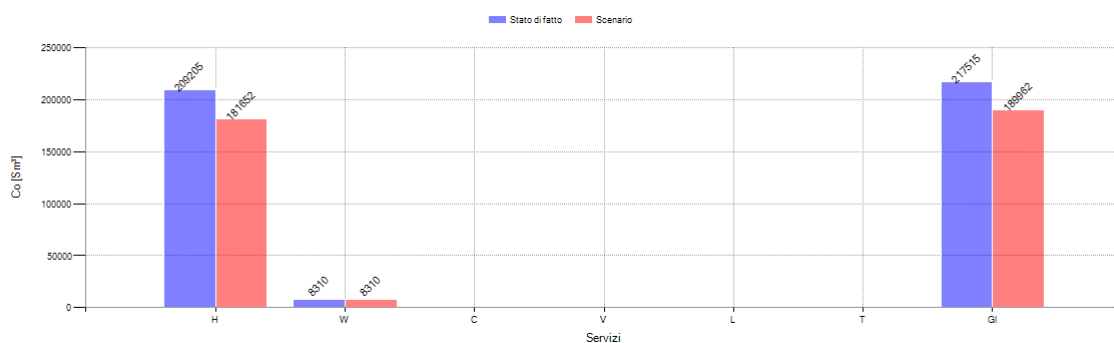
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto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

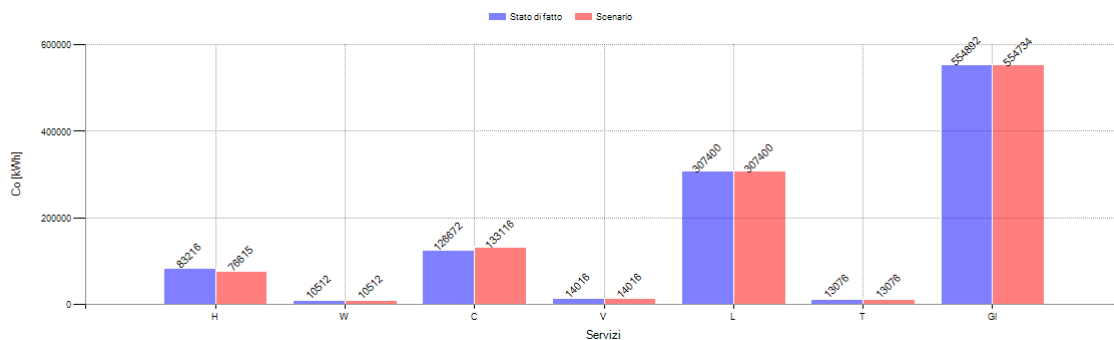
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	209205	181652	-13,2
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8310	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)	217515	189962	-12,7

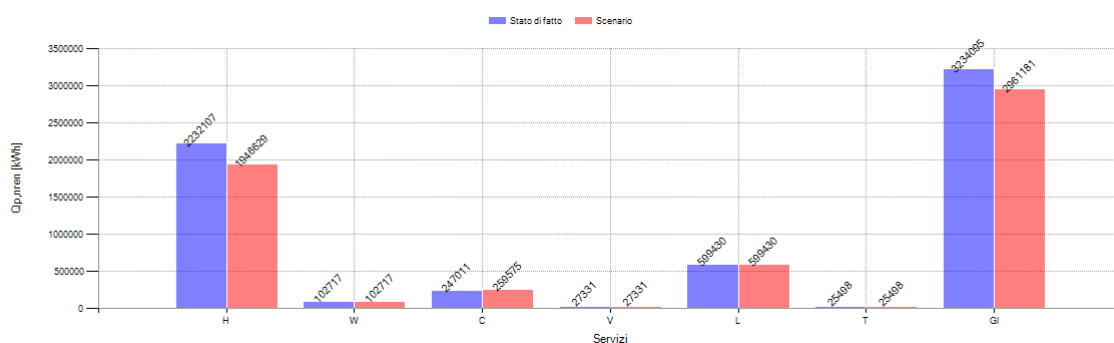
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	83216	76615	-7,9
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10512	0,0
Raffrescamento (C)	126672	133116	5,1
Ventilazione (V)	14016	14016	0,0
Illuminazione (L)	307400	307400	0,0
Trasporto (T)	13076	13076	0,0
Globale (GI)	554892	554734	0,0

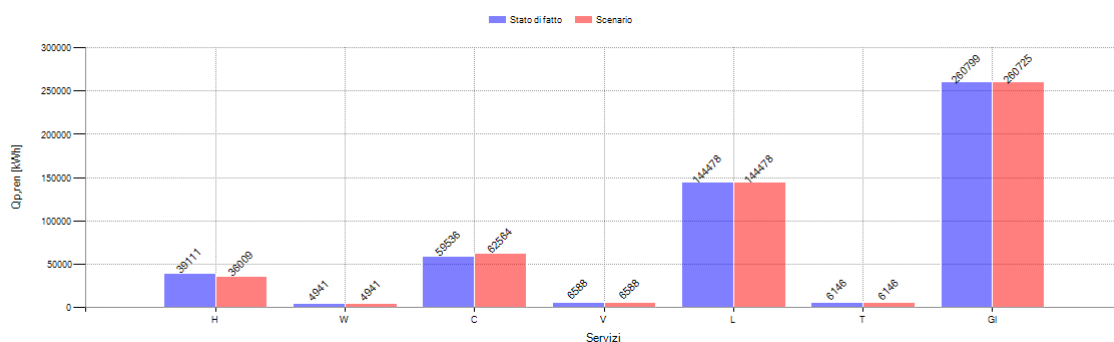
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



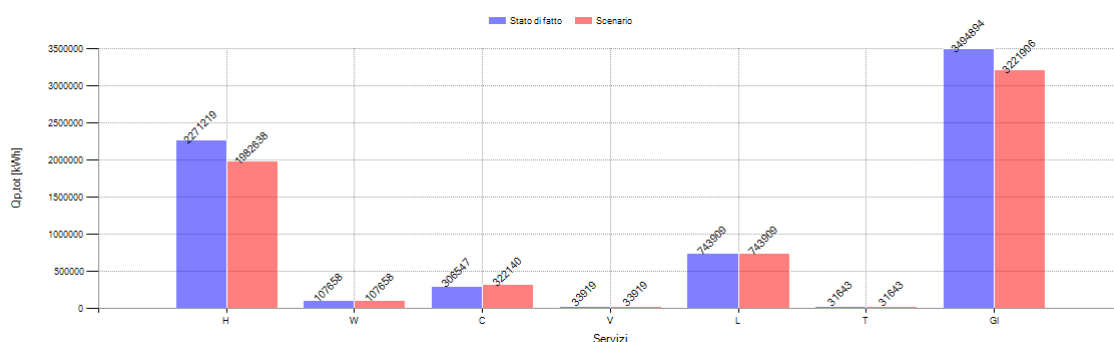
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2232107	1946629	-12,8
Acqua calda sanitaria (W)	102717	102717	0,0
Raffrescamento (C)	247011	259575	5,1
Ventilazione (V)	27331	27331	0,0
Illuminazione (L)	599430	599430	0,0
Trasporto (T)	25498	25498	0,0
Globale (GI)	3234095	2961181	-8,4

Rinnovabile



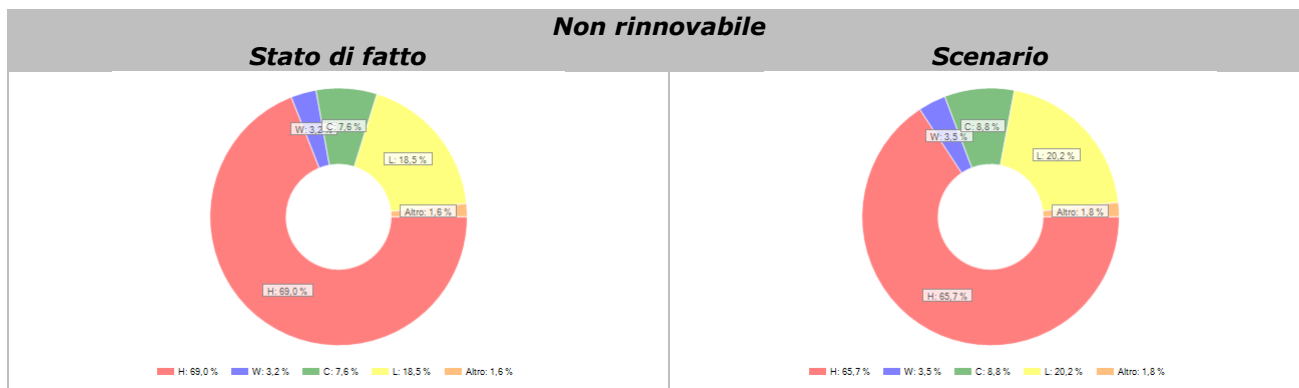
Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	39111	36009	-7,9
Acqua calda sanitaria (W)	4941	4941	0,0
Raffrescamento (C)	59536	62564	5,1
Ventilazione (V)	6588	6588	0,0
Illuminazione (L)	144478	144478	0,0
Trasporto (T)	6146	6146	0,0
Globale (GI)	260799	260725	0,0

Totale

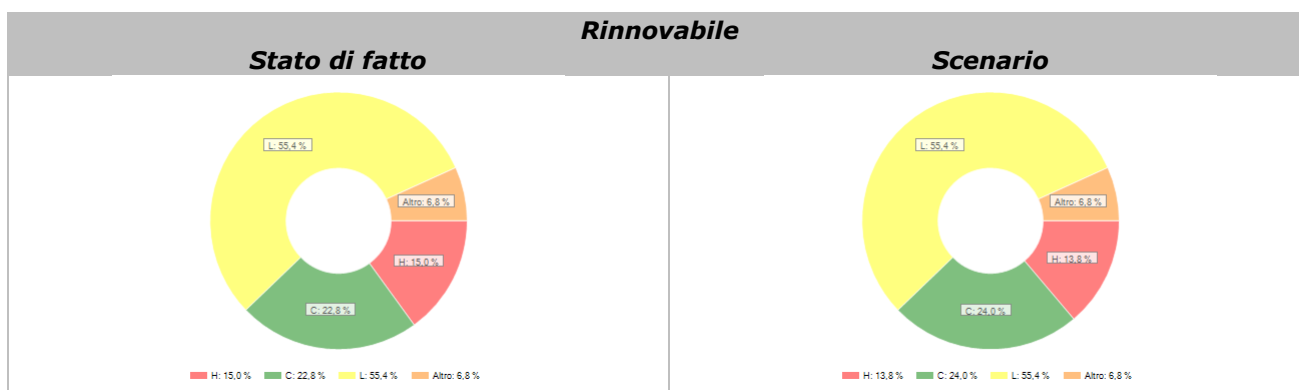


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2271219	1982638	-12,7
Acqua calda sanitaria (W)	107658	107658	0,0
Raffrescamento (C)	306547	322140	5,1
Ventilazione (V)	33919	33919	0,0
Illuminazione (L)	743909	743909	0,0
Trasporto (T)	31643	31643	0,0
Globale (GI)	3494894	3221906	-7,8

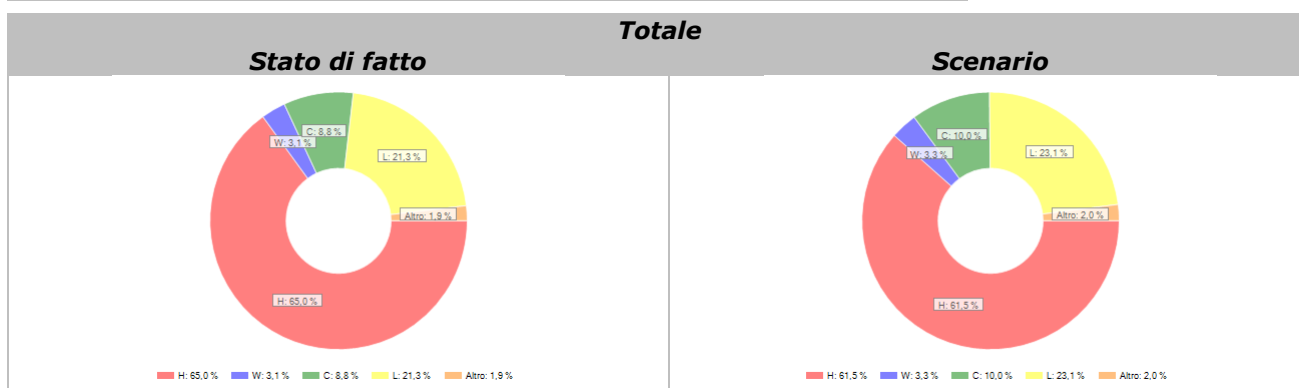
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2232107	69,0	1946629	65,7
Acqua calda sanitaria (W)	102717	3,2	102717	3,5
Raffrescamento (C)	247011	7,6	259575	8,8
Ventilazione (V)	27331	0,8	27331	0,9
Illuminazione (L)	599430	18,5	599430	20,2
Trasporto (T)	25498	0,8	25498	0,9
Globale (GI)	3234095	100,0	2961181	100,0

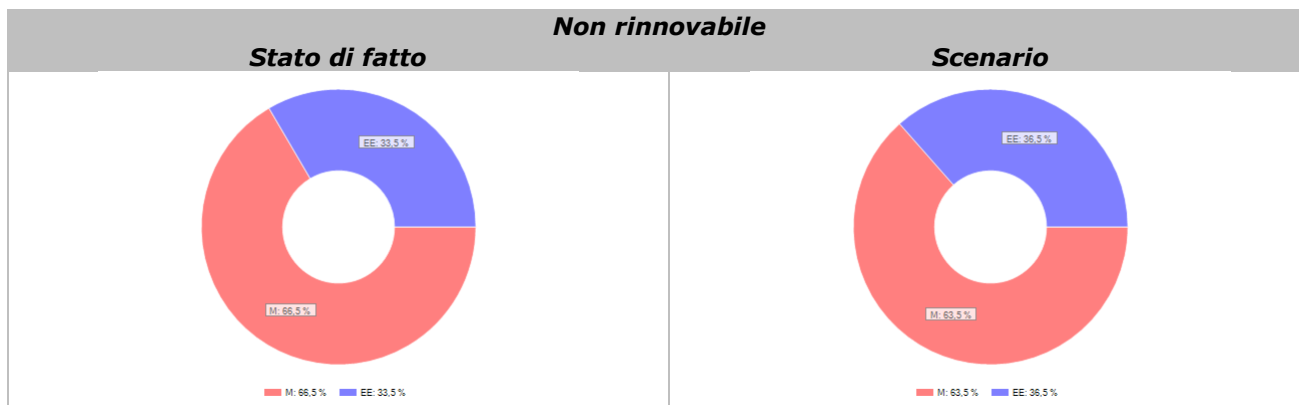


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	39111	15,0	36009	13,8
Acqua calda sanitaria (W)	4941	1,9	4941	1,9
Raffrescamento (C)	59536	22,8	62564	24,0
Ventilazione (V)	6588	2,5	6588	2,5
Illuminazione (L)	144478	55,4	144478	55,4
Trasporto (T)	6146	2,4	6146	2,4
Globale (GI)	260799	100,0	260725	100,0

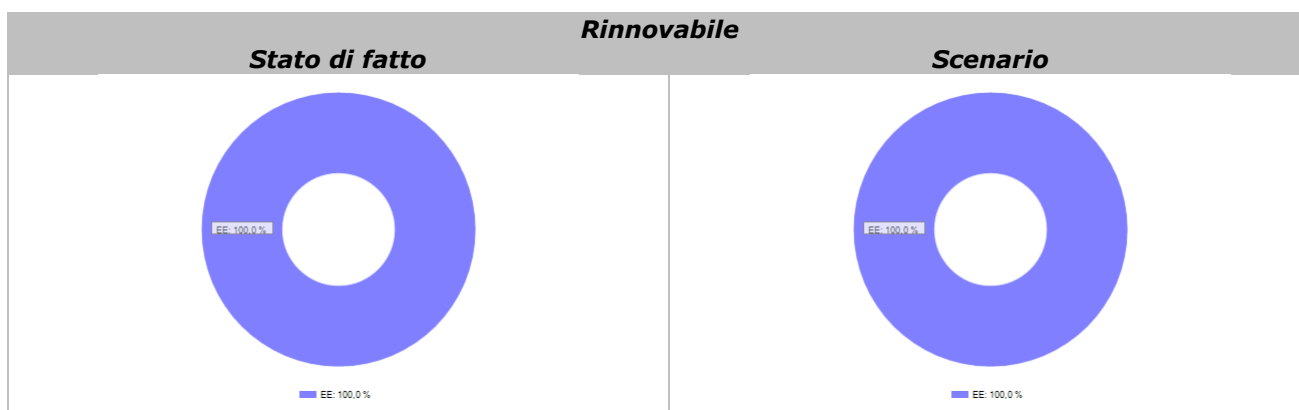


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2271219	65,0	1982638	61,5
Acqua calda sanitaria (W)	107658	3,1	107658	3,3
Raffrescamento (C)	306547	8,8	322140	10,0
Ventilazione (V)	33919	1,0	33919	1,1
Illuminazione (L)	743909	21,3	743909	23,1
Trasporto (T)	31643	0,9	31643	1,0
Globale (GI)	3494894	100,0	3221906	100,0

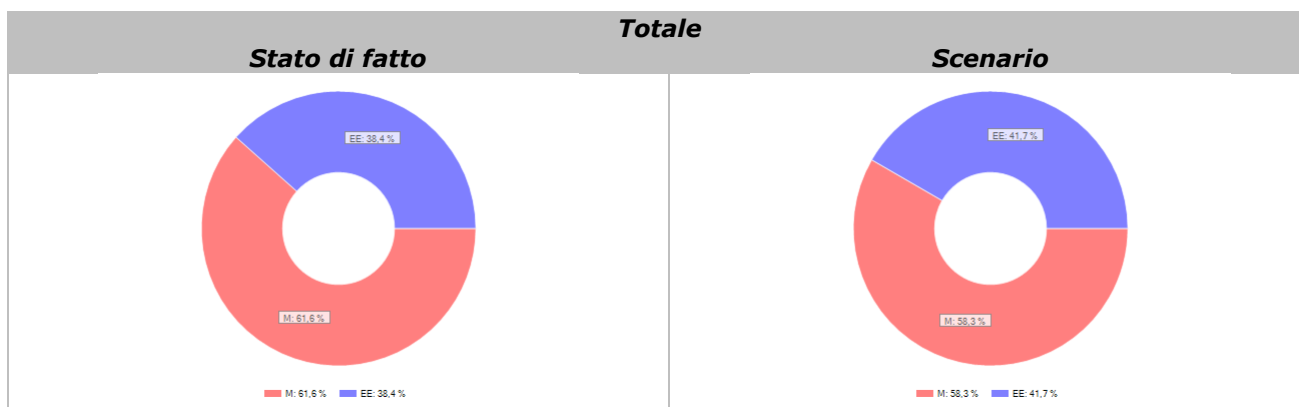
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	66,5	1879449	63,5
Energia elettrica (EE)	1082039	33,5	1081732	36,5
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3234095	100,0	2961181	100,0

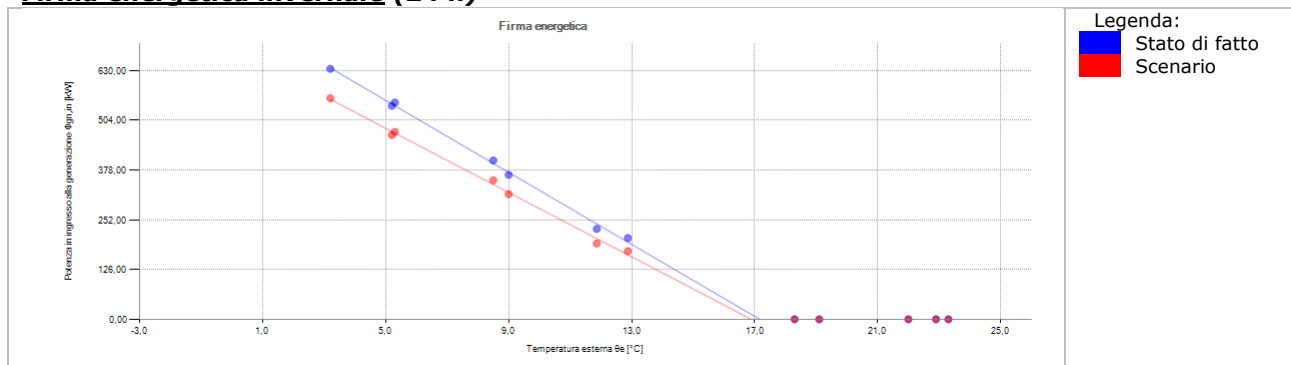


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	260799	100,0	260725	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	260799	100,0	260725	100,0



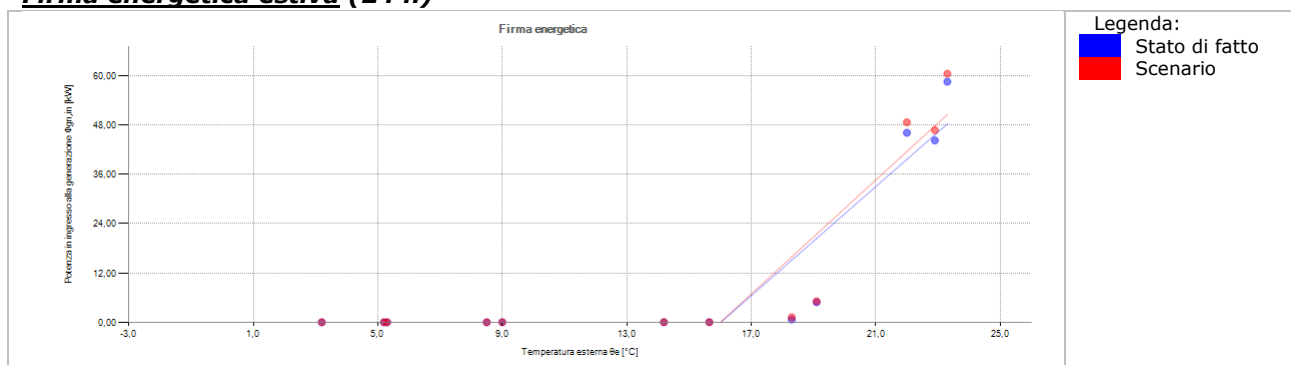
Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	61,6	1879449	58,3
Energia elettrica (EE)	1342838	38,4	1342457	41,7
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3494894	100,0	3221906	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/ei}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/ei}]	g_{risc} [g]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh _{t/ei}]	$\Phi_{H,gen,in}$ [kW _{t/ei}]
gennaio	3,2	31	471855	634,21	31	416535	559,86
febbraio	5,2	28	363293	540,62	28	313506	466,53
marzo	9,0	31	271944	365,52	31	235679	316,77
aprile	11,9	15	82370	228,81	15	69054	191,82
maggio	18,3	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	22,0	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,3	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,9	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	19,1	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,9	17	83889	205,61	17	70365	172,46
novembre	8,5	30	289610	402,24	30	253409	351,96
dicembre	5,3	31	408312	548,81	31	353101	474,60
TOTALE		183	1971274	-	183	1711648	-

Firma energetica estiva (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/ei}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/ei}]	g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/ei}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/ei}]
gennaio	3,2	0	0	0,00	0	0	0,00
febbraio	5,2	0	0	0,00	0	0	0,00
marzo	9,0	0	0	0,00	0	0	0,00
aprile	14,2	15	5	0,01	16	6	0,02
maggio	18,3	31	479	0,64	31	913	1,23
giugno	22,0	30	33157	46,05	30	35009	48,62
luglio	23,3	31	43509	58,48	31	44953	60,42
agosto	22,9	31	32880	44,19	31	34742	46,70
settembre	19,1	30	3490	4,85	30	3671	5,10
ottobre	15,7	13	5	0,02	14	6	0,02
novembre	8,5	0	0	0,00	0	0	0,00
dicembre	5,3	0	0	0,00	0	0	0,00
TOTALE		181	113526	-	183	119300	-

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 Generatori di calore

Dati generali

Numero	4		
Descrizione	Generatori di calore		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\DISTRETTO SANITARIO-CORMONS\Interventi migliorativi\0474_DS Cormons_04.Caldaia.E0001		
Costo stimato	C	42500,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	2615,78	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	16,2	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	5,22	kWh _o /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	C		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Generatore di calore	42500,00

5.4.1 Generatore di calore

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Generatore di calore		
Costo stimato	C	42500,00	€

Caratteristiche intervento

Sostituzione dei generatori di calore esistenti per il riscaldamento con tre nuove caldaie a condensazione, una modello AIC Italia Srl/Nesta/N 250 FS da 232 kW di potenza nominale e due caldaie AIC Italia Srl/Nesta/N 200 FS da 190 kW di potenza nominale.

Sostituzione del generatore di calore esistente per l'ACS con nuova caldaia a condensazione modello AIC Italia Srl/Coilmaster/CM 80 da 80 kW di potenza nominale.

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)	209205	196721	-6,0
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8099	-2,5
Globale	217515	204820	-5,8

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	83216	114319	37,4
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10586	0,7
Raffrescamento (C)	126672	126672	0,0
Ventilazione (V)	14016	14016	0,0
Illuminazione (L)	307400	307400	0,0
Trasporto (T)	13076	13076	0,0
Globale	554892	586069	5,6

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	192351,89	189890,69	1,3
Acqua calda sanitaria (W)	9442,27	9287,63	1,6
Raffrescamento (C)	31668,07	31668,07	0,0
Ventilazione (V)	3504,00	3504,00	0,0
Illuminazione (L)	76850,05	76850,05	0,0
Trasporto (T)	3268,95	3268,95	0,0
Globale	317085,19	314469,38	0,8

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	42500,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{q1}) [€/anno]	2615,78
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	16,2

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	91,3	91,3	0,0
Regolazione (η_{reg})	84,6	84,6	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	94,0	94,0	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,0	100,0	6,3
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	90,6	3,3
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	89,5	2,6

Riscaldamento aeraulico (H_{aer})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,1	100,0	6,3
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	90,6	3,3
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	89,5	2,6

Riscaldamento idronico ed aeraulico (H)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	65,0	66,8	2,9
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	63,8	65,2	2,2
Valore limite (η_{lim})	83,3	-	-

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)	98,0	98,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	112,4	115,3	2,6
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	85,7	87,4	1,9
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,8	83,2	1,8
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	77,8	79,3	1,9
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	74,2	75,5	1,8
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

Raffrescamento (C)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	98,0	98,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	98,0	98,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0	100,0	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,7	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	313,0	313,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	146,0	146,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	117,7	117,7	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	31,5	31,5	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	25,4	25,4	0,0
Valore limite (η_{lim})	31,8	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	116,76	116,76	0,0	58,06
Raffrescamento (C)	6,26	6,26	0,0	13,84

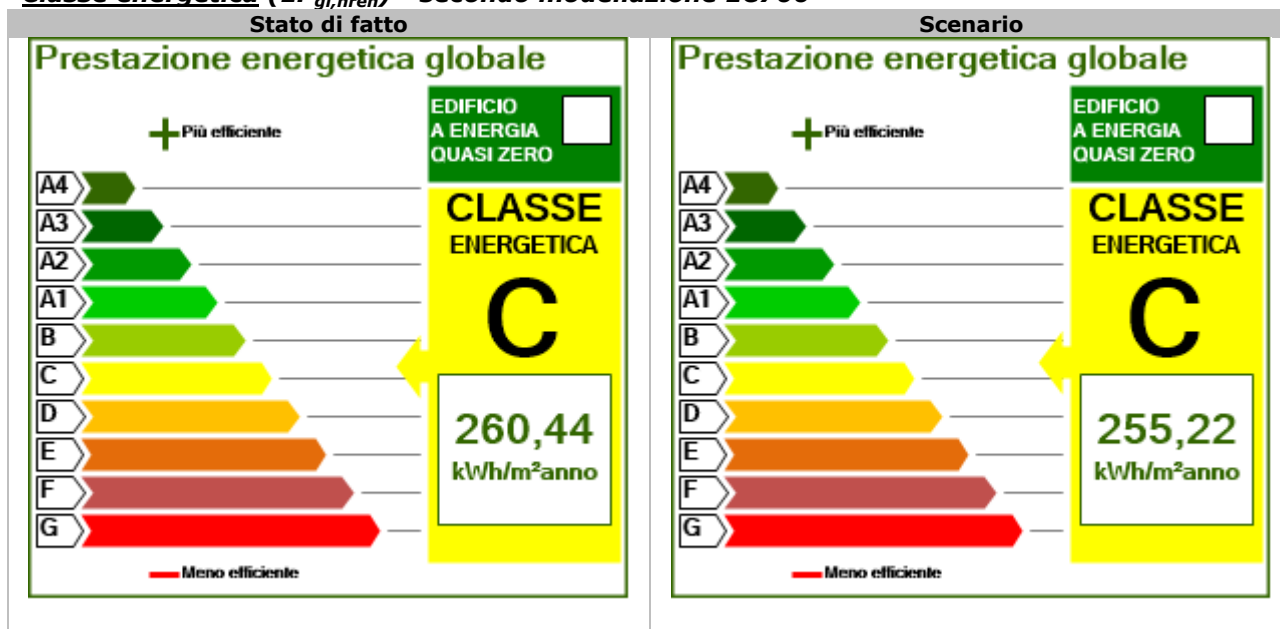
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	179,75	174,69	-2,8
Acqua calda sanitaria (W)	8,27	8,12	-1,9
Raffrescamento (C)	19,89	19,89	0,0
Ventilazione (V)	2,20	2,20	0,0
Illuminazione (L)	48,27	48,27	0,0
Trasporto (T)	2,05	2,05	0,0
Globale (GI)	260,44	255,22	-2,0

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3,15	4,33	37,4
Acqua calda sanitaria (W)	0,40	0,40	0,7
Raffrescamento (C)	4,79	4,79	0,0
Ventilazione (V)	0,53	0,53	0,0
Illuminazione (L)	11,63	11,63	0,0
Trasporto (T)	0,49	0,49	0,0
Globale (GI)	21,00	22,18	5,6

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	182,90	179,01	-2,1
Acqua calda sanitaria (W)	8,67	8,52	-1,8
Raffrescamento (C)	24,69	24,69	0,0
Ventilazione (V)	2,73	2,73	0,0
Illuminazione (L)	59,91	59,91	0,0
Trasporto (T)	2,55	2,55	0,0
Globale (GI)	281,44	277,40	-1,4
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	197,72	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	2,4	40,6	-
Acqua calda sanitaria (W)	4,6	4,7	2,2	50
Raffrescamento (C)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (H + W + C)	3,9	4,5	15,6	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	19,4	19,4	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (GI)	7,5	8,0	6,7	-

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)	452246,58	441850,88	-2,3
Acqua calda sanitaria (W)	21279,23	20895,50	-1,8
Raffrescamento (C)	58269,25	58269,25	0,0
Ventilazione (V)	6447,36	6447,36	0,0
Illuminazione (L)	141404,09	141404,09	0,0
Trasporto (T)	6014,86	6014,86	0,0
Globale (GI)	685661,38	674881,95	-1,6

Legenda:

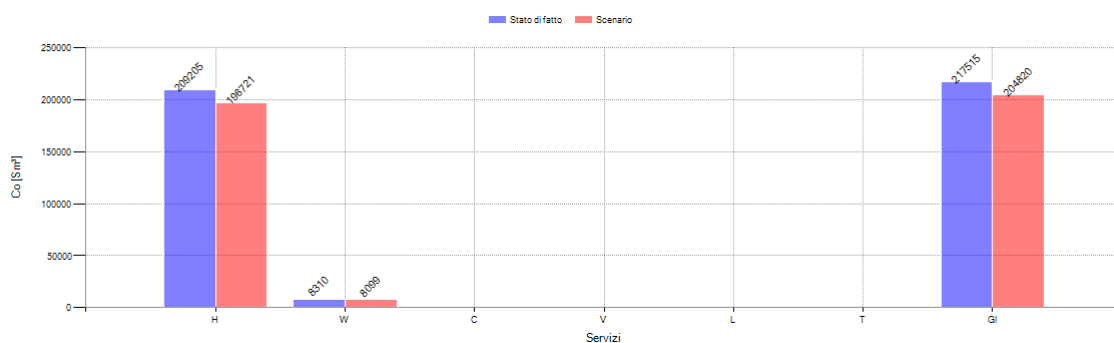
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto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

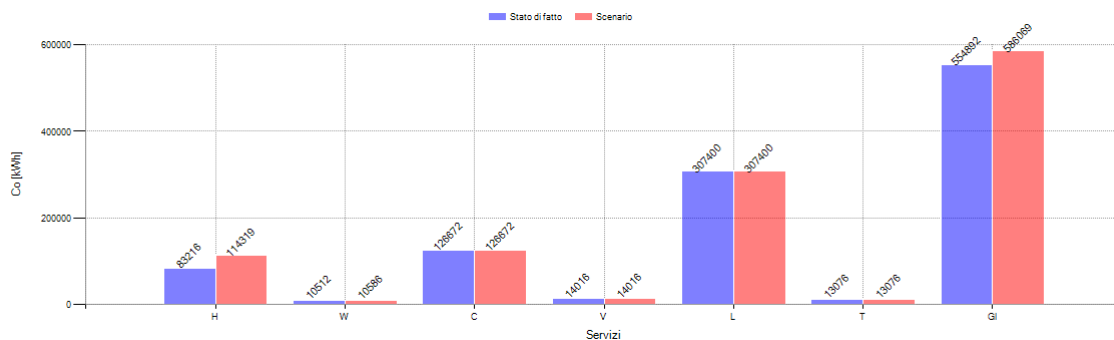
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	209205	196721	-6,0
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8099	-2,5
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)	217515	204820	-5,8

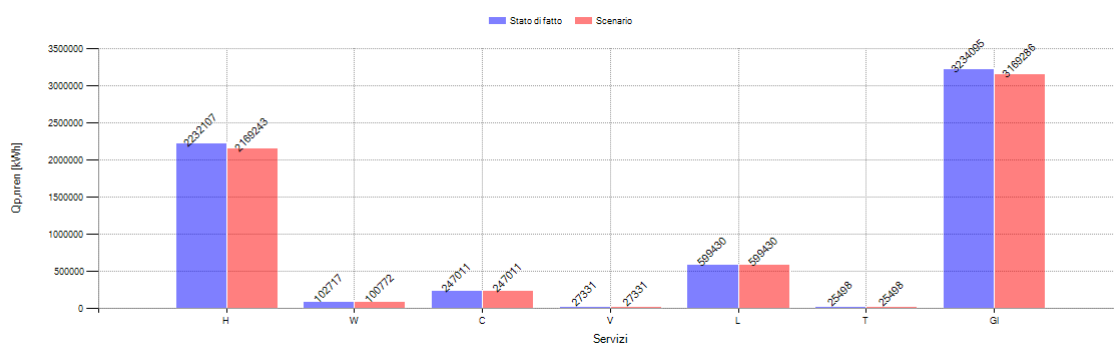
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	83216	114319	37,4
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10586	0,7
Raffrescamento (C)	126672	126672	0,0
Ventilazione (V)	14016	14016	0,0
Illuminazione (L)	307400	307400	0,0
Trasporto (T)	13076	13076	0,0
Globale (GI)	554892	586069	5,6

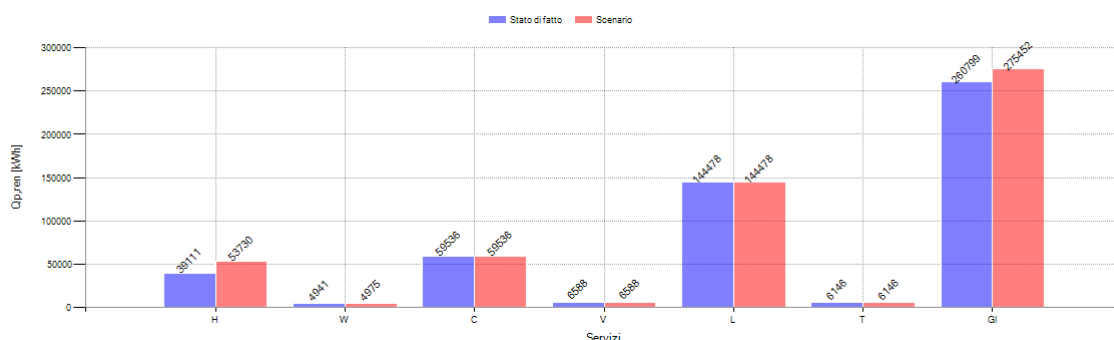
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



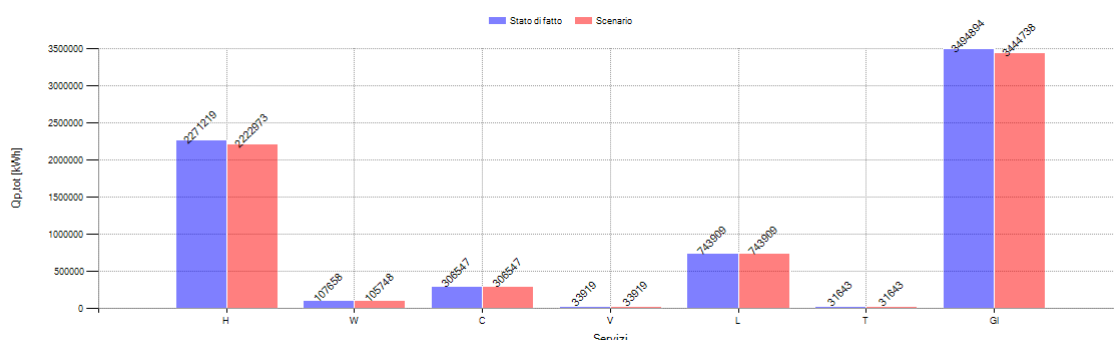
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2232107	2169243	-2,8
Acqua calda sanitaria (W)	102717	100772	-1,9
Raffrescamento (C)	247011	247011	0,0
Ventilazione (V)	27331	27331	0,0
Illuminazione (L)	599430	599430	0,0
Trasporto (T)	25498	25498	0,0
Globale (GI)	3234095	3169286	-2,0

Rinnovabile



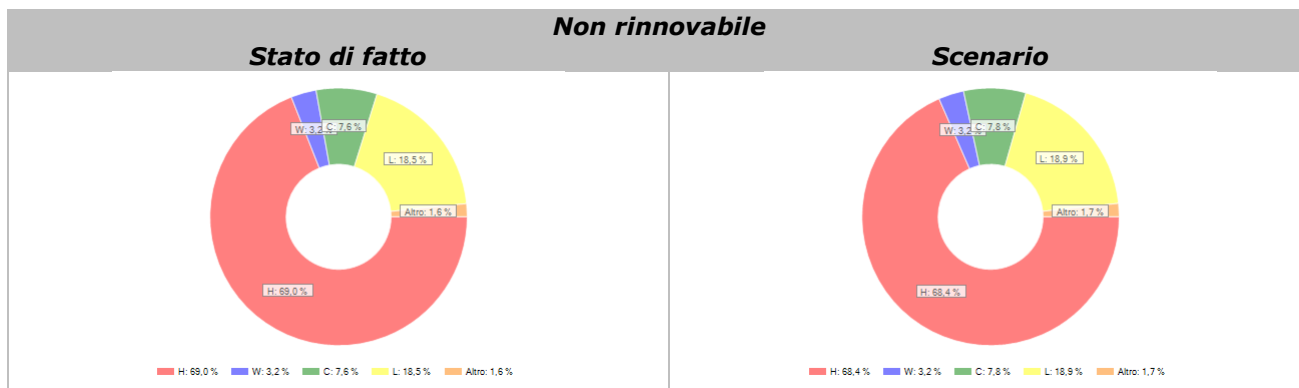
Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	39111	53730	37,4
Acqua calda sanitaria (W)	4941	4975	0,7
Raffrescamento (C)	59536	59536	0,0
Ventilazione (V)	6588	6588	0,0
Illuminazione (L)	144478	144478	0,0
Trasporto (T)	6146	6146	0,0
Globale (GI)	260799	275452	5,6

Totale

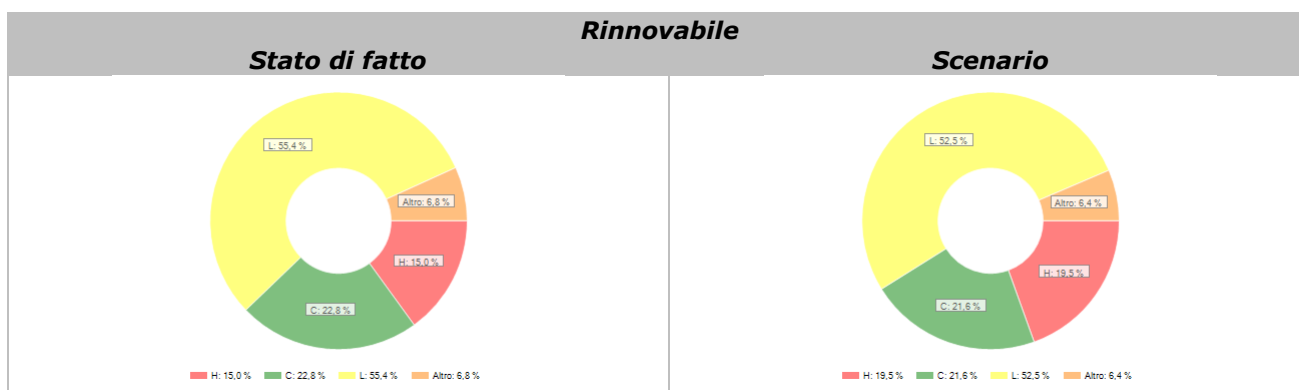


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2271219	2222973	-2,1
Acqua calda sanitaria (W)	107658	105748	-1,8
Raffrescamento (C)	306547	306547	0,0
Ventilazione (V)	33919	33919	0,0
Illuminazione (L)	743909	743909	0,0
Trasporto (T)	31643	31643	0,0
Globale (GI)	3494894	3444738	-1,4

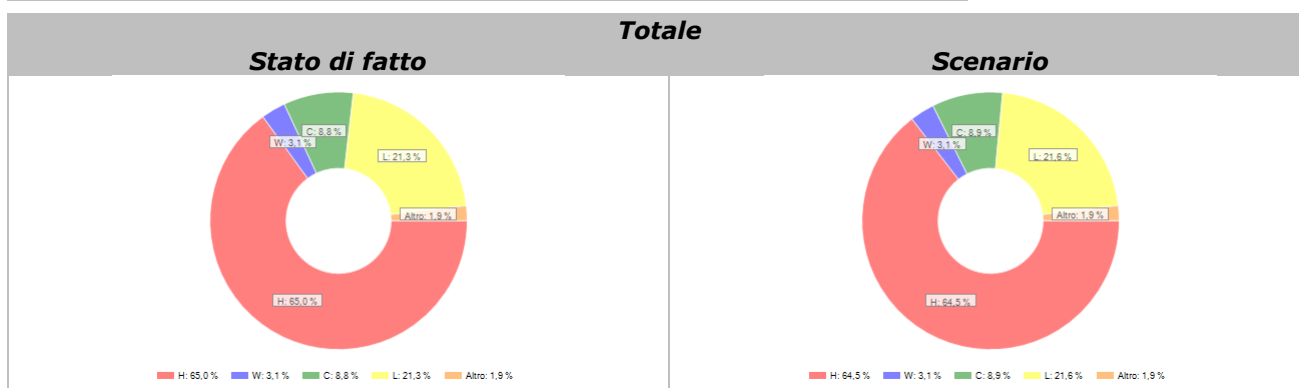
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2232107	69,0	2169243	68,4
Acqua calda sanitaria (W)	102717	3,2	100772	3,2
Raffrescamento (C)	247011	7,6	247011	7,8
Ventilazione (V)	27331	0,8	27331	0,9
Illuminazione (L)	599430	18,5	599430	18,9
Trasporto (T)	25498	0,8	25498	0,8
Globale (GI)	3234095	100,0	3169286	100,0

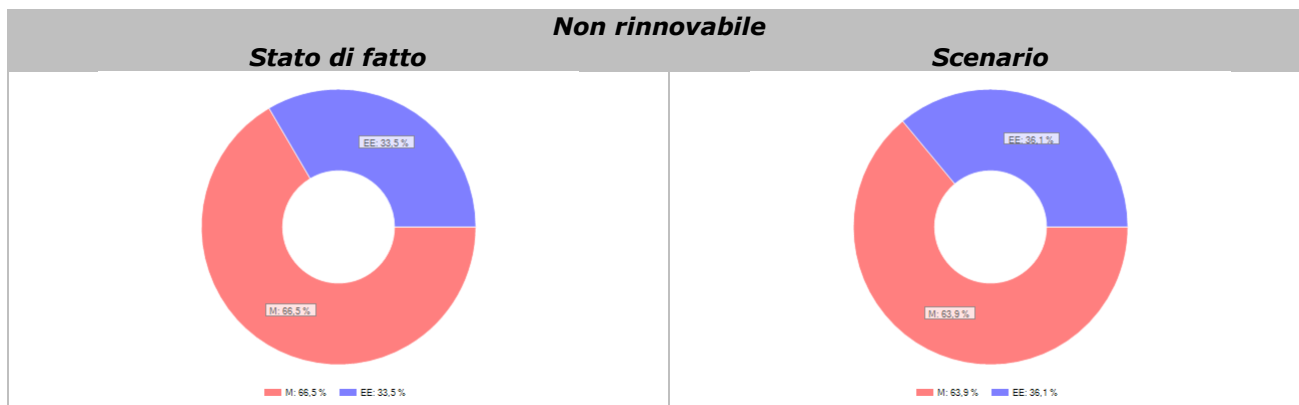


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	39111	15,0	53730	19,5
Acqua calda sanitaria (W)	4941	1,9	4975	1,8
Raffrescamento (C)	59536	22,8	59536	21,6
Ventilazione (V)	6588	2,5	6588	2,4
Illuminazione (L)	144478	55,4	144478	52,5
Trasporto (T)	6146	2,4	6146	2,2
Globale (GI)	260799	100,0	275452	100,0

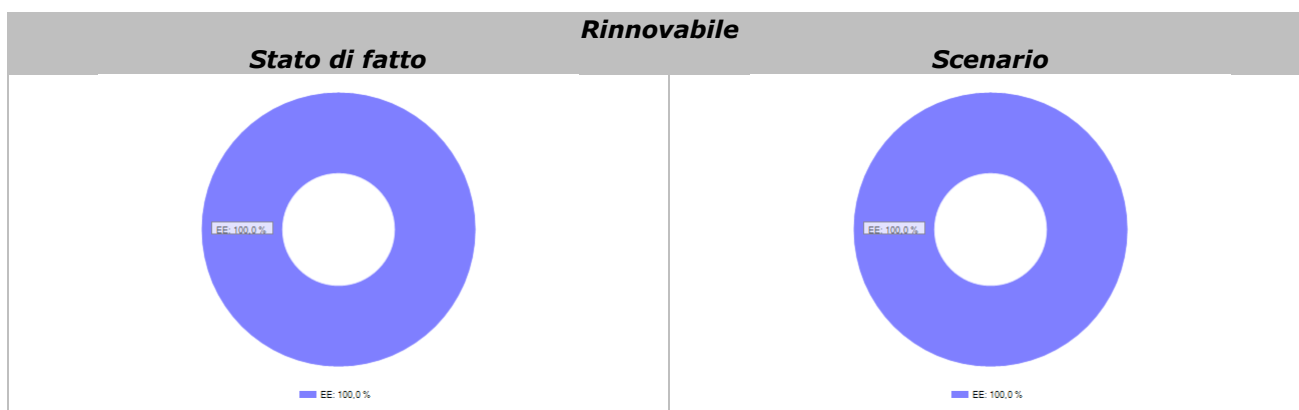


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2271219	65,0	2222973	64,5
Acqua calda sanitaria (W)	107658	3,1	105748	3,1
Raffrescamento (C)	306547	8,8	306547	8,9
Ventilazione (V)	33919	1,0	33919	1,0
Illuminazione (L)	743909	21,3	743909	21,6
Trasporto (T)	31643	0,9	31643	0,9
Globale (GI)	3494894	100,0	3444738	100,0

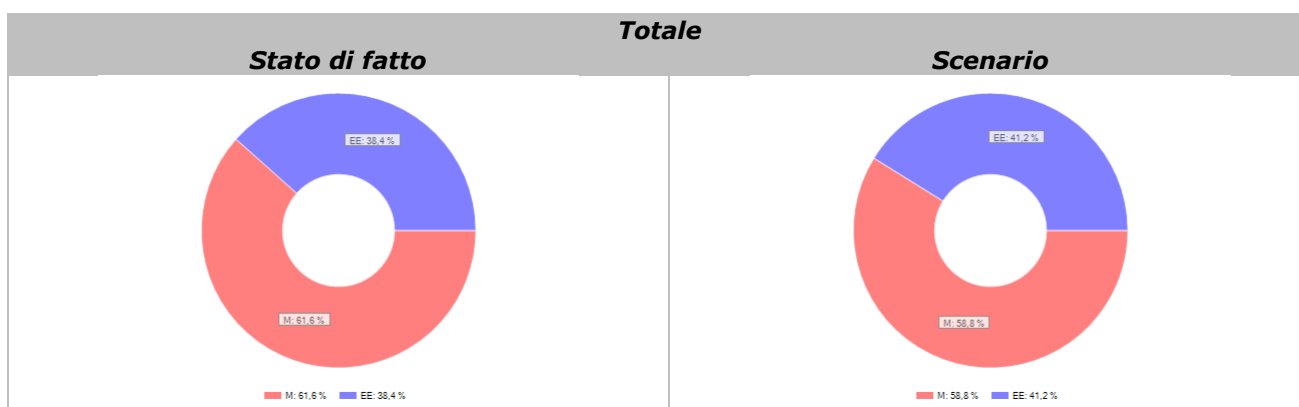
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	66,5	2026452	63,9
Energia elettrica (EE)	1082039	33,5	1142834	36,1
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	3234095	100,0	3169286	100,0

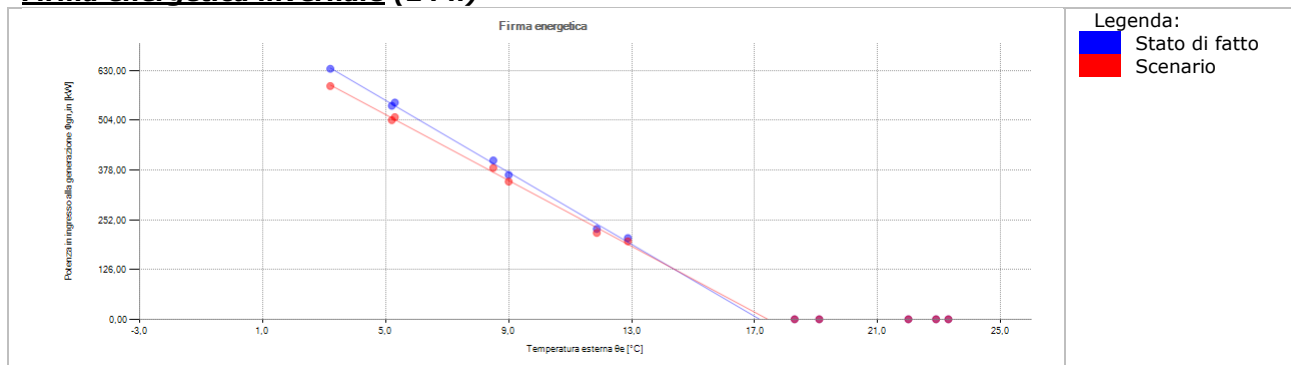


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	260799	100,0	275452	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	260799	100,0	275452	100,0



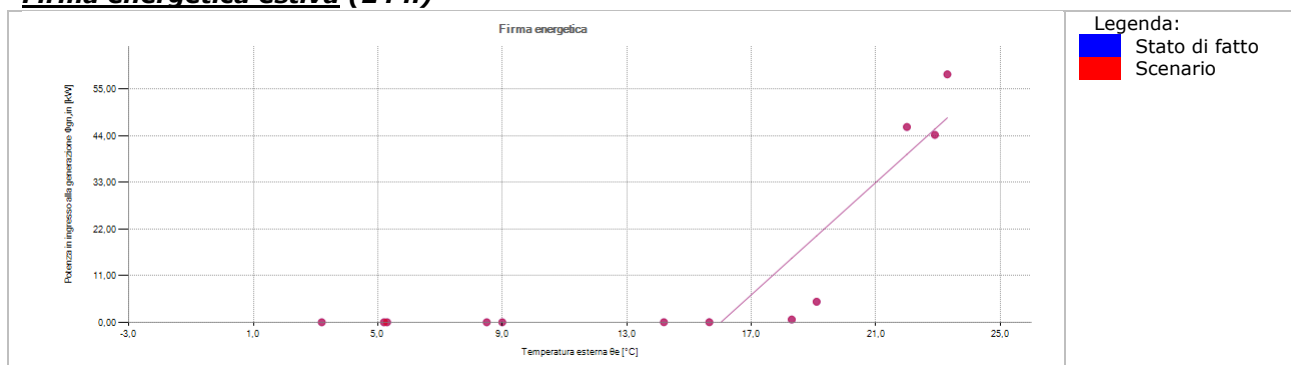
Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	61,6	2026452	58,8
Energia elettrica (EE)	1342838	38,4	1418286	41,2
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3494894	100,0	3444738	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	3,2	31	471855	634,21	31	439409	590,60
febbraio	5,2	28	363293	540,62	28	338833	504,22
marzo	9,0	31	271944	365,52	31	259370	348,62
aprile	11,9	15	82370	228,81	15	78705	218,62
maggio	18,3	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	22,0	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,3	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,9	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	19,1	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,9	17	83889	205,61	17	80488	197,27
novembre	8,5	30	289610	402,24	30	275939	383,25
dicembre	5,3	31	408312	548,81	31	380896	511,96
TOTALE		183	1971274	-	183	1853640	-

Firma energetica estiva (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,2	0	0	0,00	0	0	0,00
febbraio	5,2	0	0	0,00	0	0	0,00
marzo	9,0	0	0	0,00	0	0	0,00
aprile	14,2	15	5	0,01	15	5	0,01
maggio	18,3	31	479	0,64	31	479	0,64
giugno	22,0	30	33157	46,05	30	33157	46,05
luglio	23,3	31	43509	58,48	31	43509	58,48
agosto	22,9	31	32880	44,19	31	32880	44,19
settembre	19,1	30	3490	4,85	30	3490	4,85
ottobre	15,7	13	5	0,02	13	5	0,02
novembre	8,5	0	0	0,00	0	0	0,00
dicembre	5,3	0	0	0,00	0	0	0,00
TOTALE		181	113526	-	181	113526	-

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 Fotovoltaico

Dati generali

Numero	5		
Descrizione	Fotovoltaico		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\DISTRETTO SANITARIO-CORMONS\Interventi migliorativi\0474_DS Cormons_05.FV.E0001		
Costo stimato	C	110000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	28436,34	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	3,9	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{al.nren}$	17,81	kWh ₀ /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	C		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Impianto fotovoltaico	110000,00

5.5.1 Impianto fotovoltaico

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Impianto fotovoltaico		
Costo stimato	C	110000,00	€

Caratteristiche intervento

Realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulla copertura da 90 kWp in pannelli di silicio policristallino.
Produzione annua circa 90.000 kWh, pari al 15% del fabbisogno dell'edificio.

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)	209205	209376	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8310	0,0
Globale	217515	217686	0,1

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	83216	85456	2,7
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10512	0,0
Raffrescamento (C)	126672	102394	-19,2
Ventilazione (V)	14016	10141	-27,6
Illuminazione (L)	307400	222623	-27,6
Trasporto (T)	13076	9460	-27,6
Globale	554892	440586	-20,6

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	192351,89	193051,98	-0,4
Acqua calda sanitaria (W)	9442,27	9442,27	0,0
Raffrescamento (C)	31668,07	25598,56	19,2
Ventilazione (V)	3504,00	2535,17	27,6
Illuminazione (L)	76850,05	55655,76	27,6
Trasporto (T)	3268,95	2365,11	27,6
Globale	317085,19	288648,84	9,0

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	110000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{q1}) [€/anno]	28436,34
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	3,9

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	91,3	91,3	0,0
Regolazione (η_{reg})	84,6	84,6	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	94,0	94,0	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,0	93,9	-0,1
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	87,6	-0,1
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	87,2	-0,1

Riscaldamento aerulico (H_{aer})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,1	94,0	-0,1
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	87,6	-0,1
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	87,2	-0,1

Riscaldamento idronico ed aerulico (H)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	65,0	64,8	-0,3
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	63,8	63,6	-0,3
Valore limite (η_{lim})	83,3	-	-

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)	98,0	98,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	112,4	112,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	85,7	85,7	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,8	81,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	77,8	77,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	74,2	74,2	0,0
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

Raffrescamento (C)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	98,0	98,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	98,0	98,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0	100,0	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,7	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	313,0	313,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	146,0	146,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	117,7	117,7	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	31,5	38,9	23,7
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	25,4	28,6	12,7
Valore limite (η_{lim})	31,8	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	116,76	116,76	0,0	58,06
Raffrescamento (C)	6,26	6,26	0,0	13,84

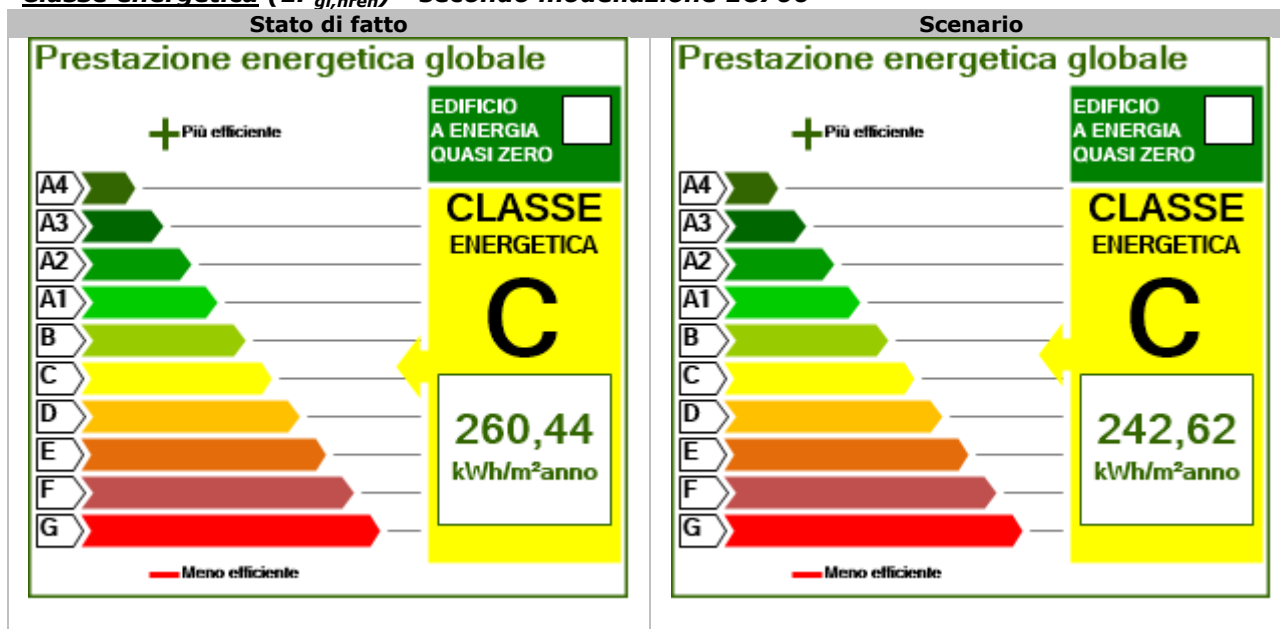
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	179,75	180,24	0,3
Acqua calda sanitaria (W)	8,27	8,27	0,0
Raffrescamento (C)	19,89	16,08	-19,2
Ventilazione (V)	2,20	1,59	-27,6
Illuminazione (L)	48,27	34,96	-27,6
Trasporto (T)	2,05	1,49	-27,6
Globale (GI)	260,44	242,62	-6,8

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3,15	3,23	2,7
Acqua calda sanitaria (W)	0,40	0,40	0,0
Raffrescamento (C)	4,79	5,83	21,6
Ventilazione (V)	0,53	0,70	31,2
Illuminazione (L)	11,63	15,25	31,1
Trasporto (T)	0,49	0,65	31,2
Globale (GI)	21,00	26,06	24,1

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	182,90	183,47	0,3
Acqua calda sanitaria (W)	8,67	8,67	0,0
Raffrescamento (C)	24,69	21,91	-11,2
Ventilazione (V)	2,73	2,29	-16,2
Illuminazione (L)	59,91	50,21	-16,2
Trasporto (T)	2,55	2,13	-16,2
Globale (GI)	281,44	268,68	-4,5
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	197,72	-	-

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	0,0	-
Acqua calda sanitaria (W)	4,6	4,6	0,0	50
Raffrescamento (C)	19,4	26,6	37,1	-
Globale (H + W + C)	3,9	4,4	15,6	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	19,4	30,4	56,6	-
Illuminazione (L)	19,4	30,4	56,6	-
Trasporto (T)	19,4	30,4	56,6	-
Globale (GI)	7,5	9,7	29,5	-

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)	452246,58	453615,02	0,3
Acqua calda sanitaria (W)	21279,23	21279,23	0,0
Raffrescamento (C)	58269,25	47101,35	-19,2
Ventilazione (V)	6447,36	4664,71	-27,6
Illuminazione (L)	141404,09	102406,59	-27,6
Trasporto (T)	6014,86	4351,80	-27,6
Globale (GI)	685661,38	633418,70	-7,6

Legenda:

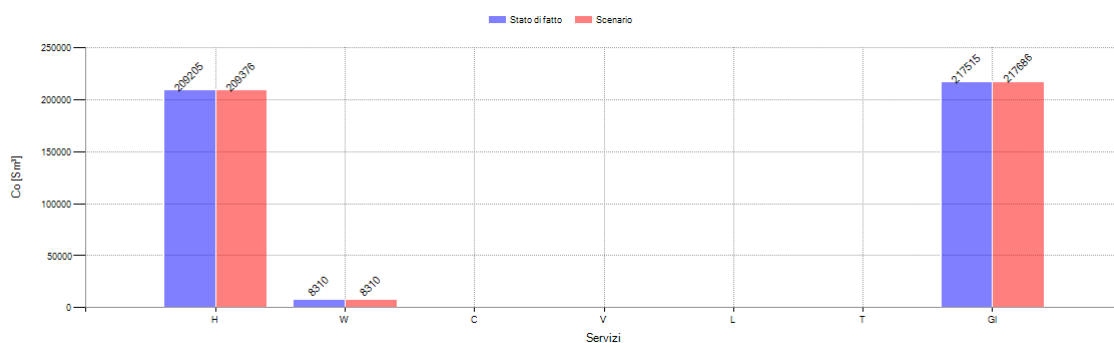
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto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

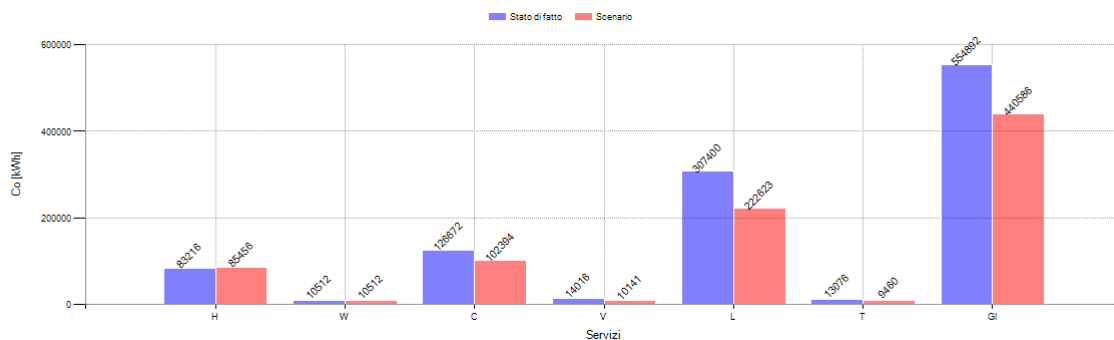
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	209205	209376	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8310	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)	217515	217686	0,1

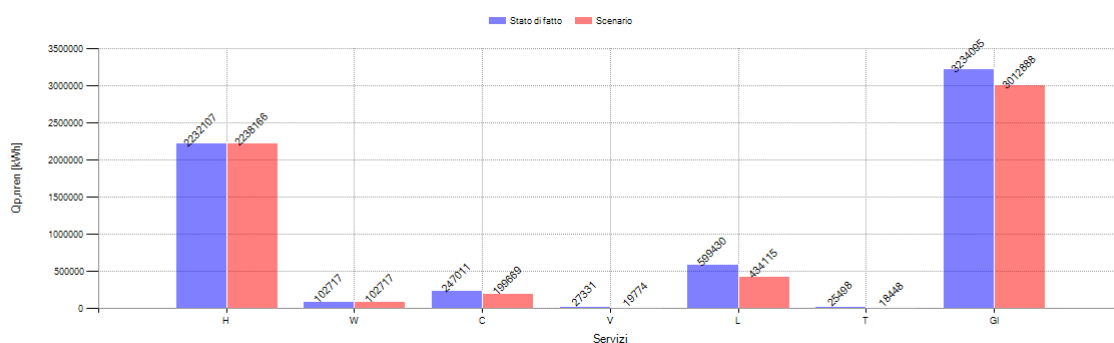
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	83216	85456	2,7
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10512	0,0
Raffrescamento (C)	126672	102394	-19,2
Ventilazione (V)	14016	10141	-27,6
Illuminazione (L)	307400	222623	-27,6
Trasporto (T)	13076	9460	-27,6
Globale (GI)	554892	440586	-20,6

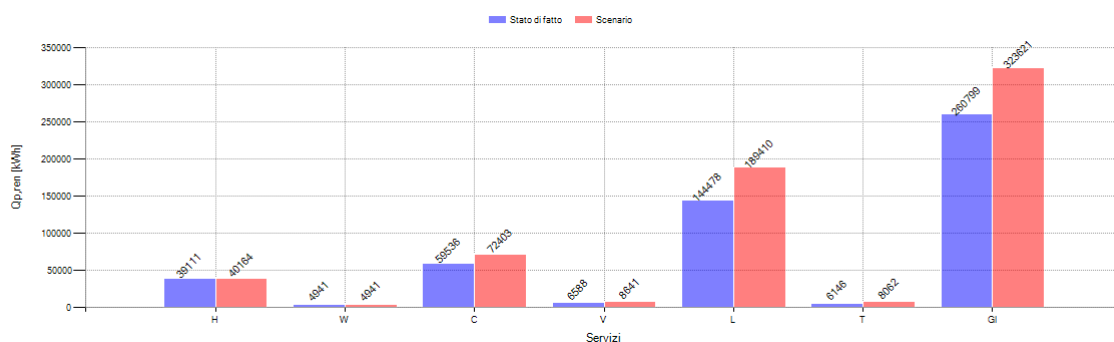
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



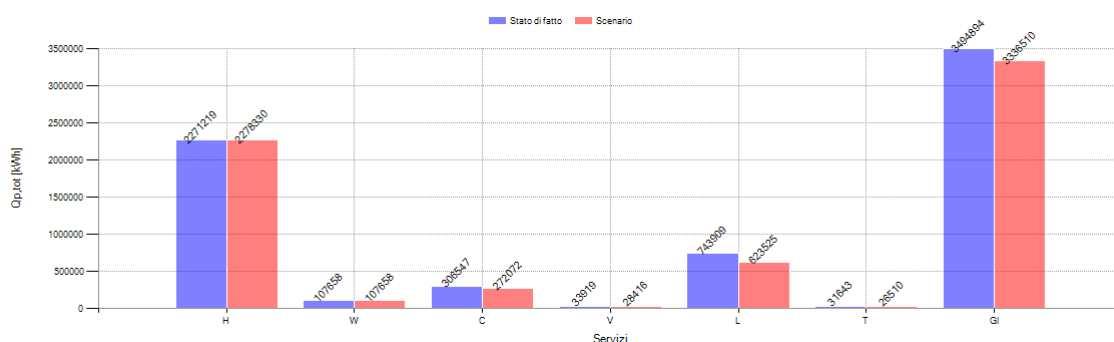
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2232107	2238166	0,3
Acqua calda sanitaria (W)	102717	102717	0,0
Raffrescamento (C)	247011	199669	-19,2
Ventilazione (V)	27331	19774	-27,6
Illuminazione (L)	599430	434115	-27,6
Trasporto (T)	25498	18448	-27,6
Globale (GI)	3234095	3012888	-6,8

Rinnovabile



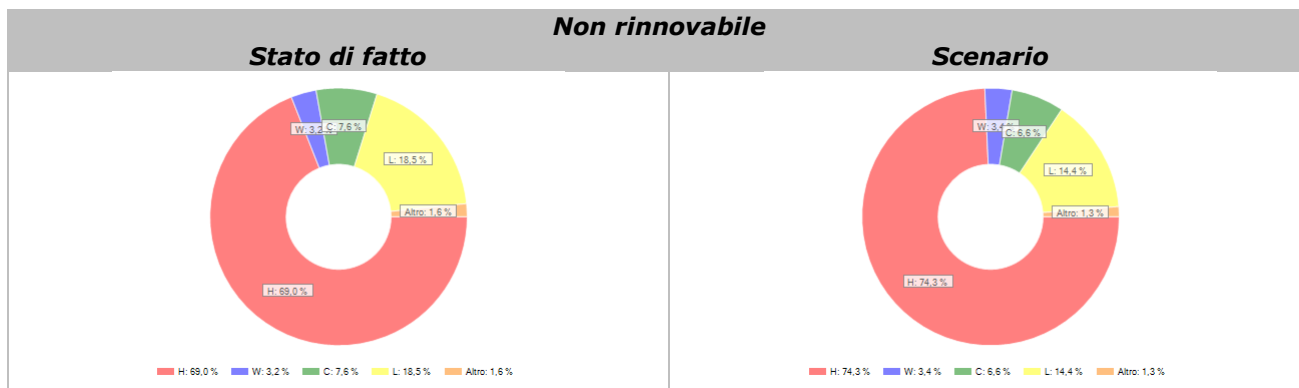
Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	39111	40164	2,7
Acqua calda sanitaria (W)	4941	4941	0,0
Raffrescamento (C)	59536	72403	21,6
Ventilazione (V)	6588	8641	31,2
Illuminazione (L)	144478	189410	31,1
Trasporto (T)	6146	8062	31,2
Globale (GI)	260799	323621	24,1

Totale

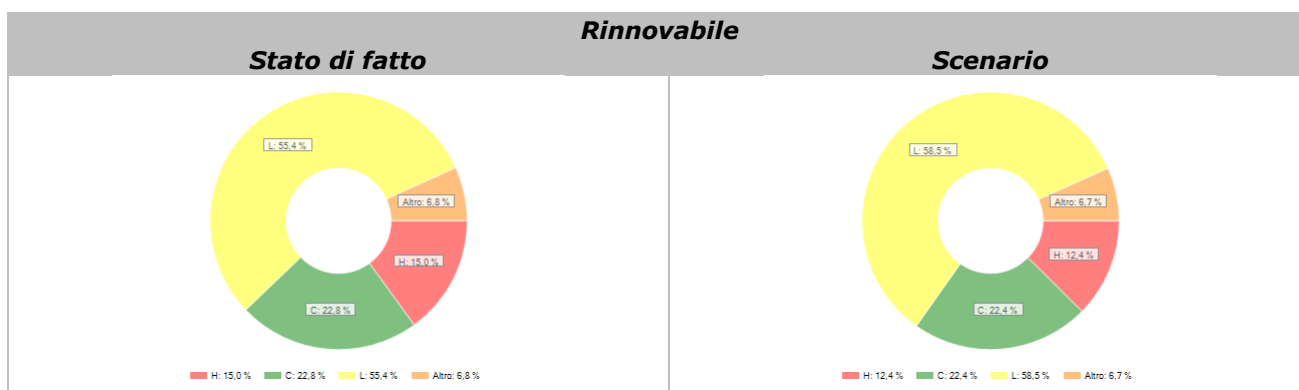


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2271219	2278330	0,3
Acqua calda sanitaria (W)	107658	107658	0,0
Raffrescamento (C)	306547	272072	-11,2
Ventilazione (V)	33919	28416	-16,2
Illuminazione (L)	743909	623525	-16,2
Trasporto (T)	31643	26510	-16,2
Globale (GI)	3494894	3336510	-4,5

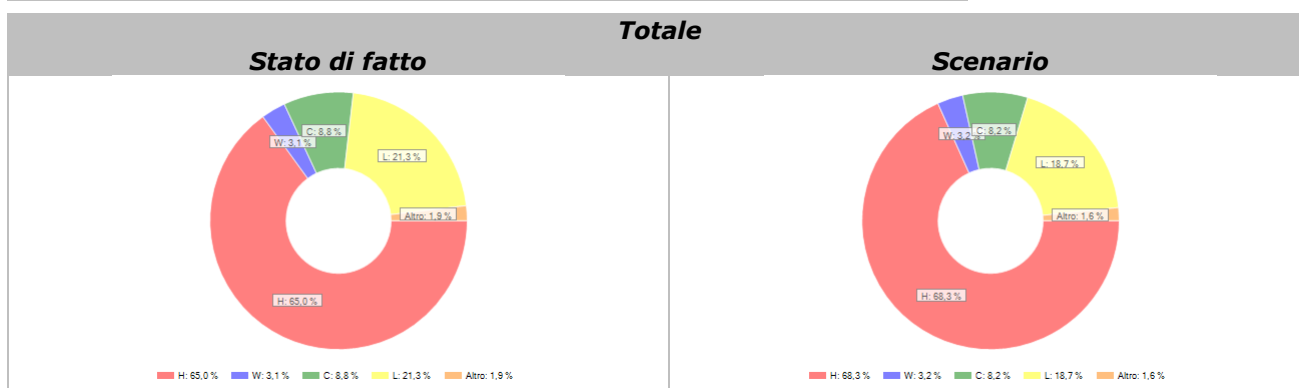
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2232107	69,0	2238166	74,3
Acqua calda sanitaria (W)	102717	3,2	102717	3,4
Raffrescamento (C)	247011	7,6	199669	6,6
Ventilazione (V)	27331	0,8	19774	0,7
Illuminazione (L)	599430	18,5	434115	14,4
Trasporto (T)	25498	0,8	18448	0,6
Globale (GI)	3234095	100,0	3012888	100,0

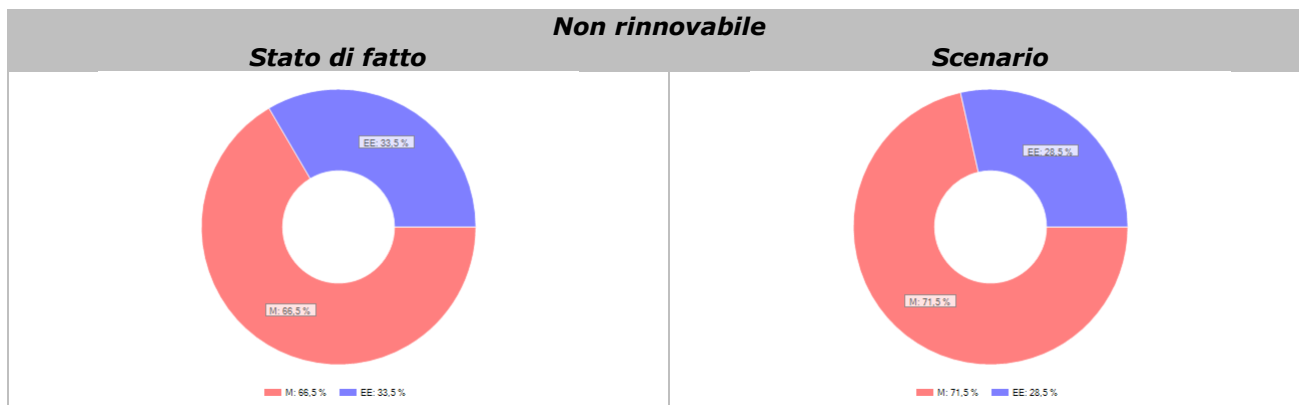


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	39111	15,0	40164	12,4
Acqua calda sanitaria (W)	4941	1,9	4941	1,5
Raffrescamento (C)	59536	22,8	72403	22,4
Ventilazione (V)	6588	2,5	8641	2,7
Illuminazione (L)	144478	55,4	189410	58,5
Trasporto (T)	6146	2,4	8062	2,5
Globale (GI)	260799	100,0	323621	100,0

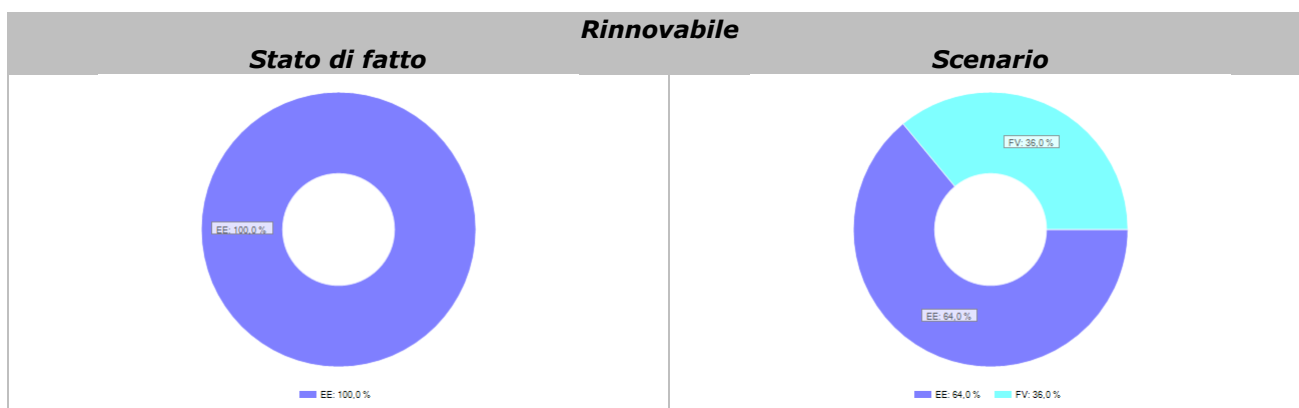


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2271219	65,0	2278330	68,3
Acqua calda sanitaria (W)	107658	3,1	107658	3,2
Raffrescamento (C)	306547	8,8	272072	8,2
Ventilazione (V)	33919	1,0	28416	0,9
Illuminazione (L)	743909	21,3	623525	18,7
Trasporto (T)	31643	0,9	26510	0,8
Globale (GI)	3494894	100,0	3336510	100,0

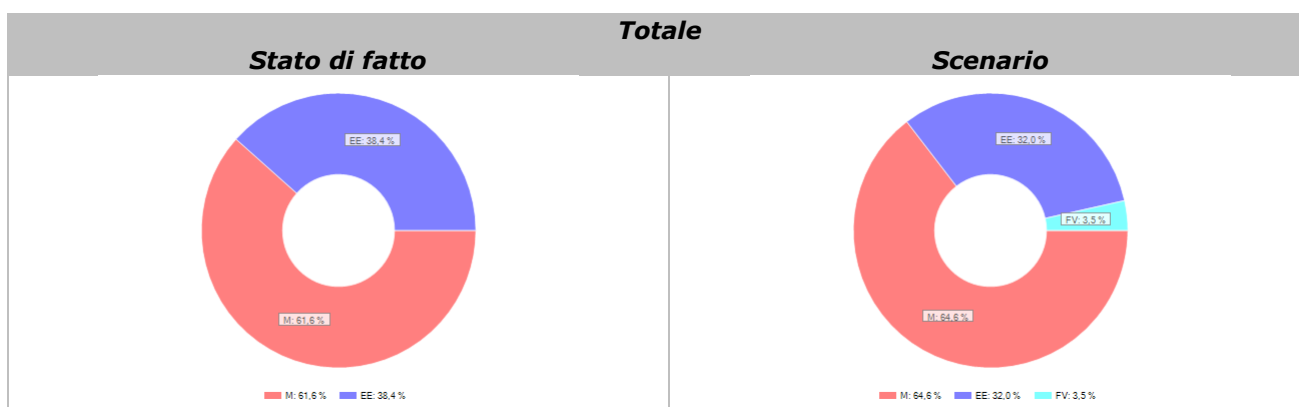
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	66,5	2153746	71,5
Energia elettrica (EE)	1082039	33,5	859143	28,5
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3234095	100,0	3012888	100,0

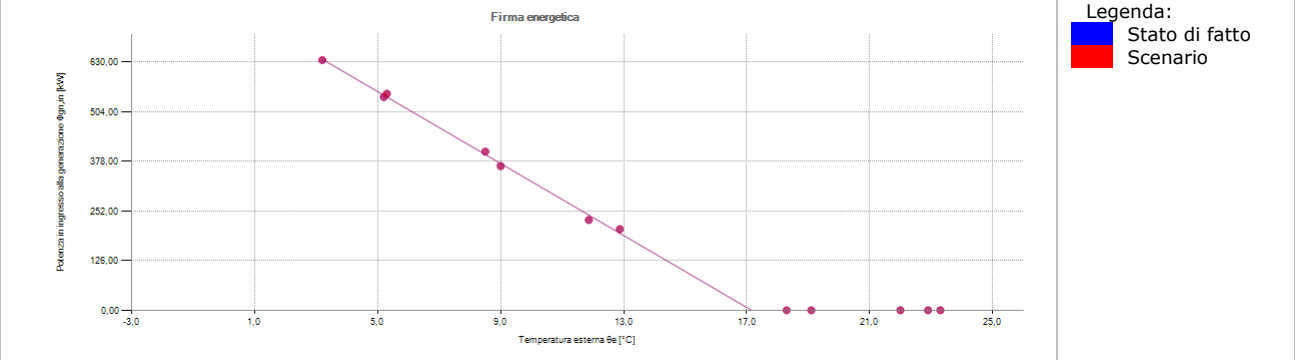


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	260799	100,0	207075	64,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	116546	36,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	260799	100,0	323621	100,0



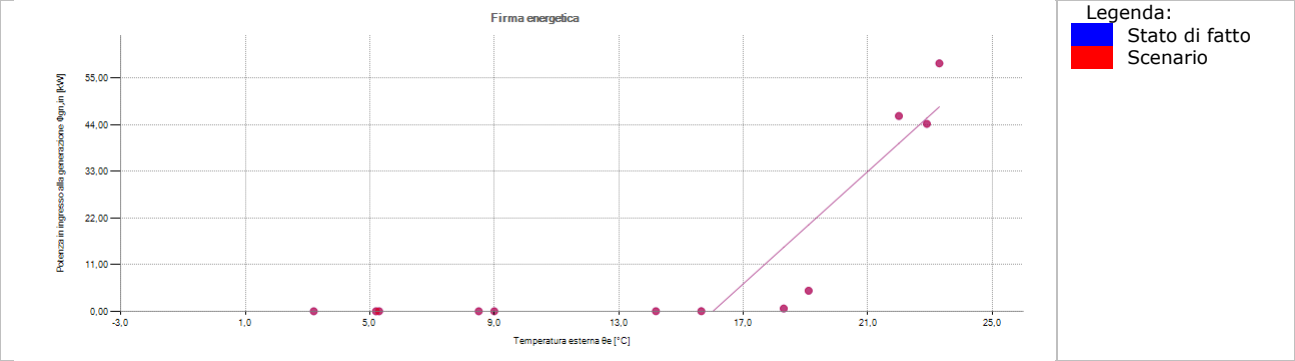
Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	61,6	2153746	64,6
Energia elettrica (EE)	1342838	38,4	1066218	32,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	116546	3,5
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3494894	100,0	3336510	100,0

Firma energetica invernale (24 h)



Mese	θe [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		g [g]	QH,gen,in [kWh _t /el.]	ΦH,gen,in [kW _t /el.]	g [g]	QH,gen,in [kWh _t /el.]	ΦH,gen,in [kW _t /el.]
gennaio	3,2	31	471855	634,21	31	472315	634,83
febbraio	5,2	28	363293	540,62	28	363635	541,12
marzo	9,0	31	271944	365,52	31	272099	365,72
aprile	11,9	15	82370	228,81	15	82421	228,95
maggio	18,3	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	22,0	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,3	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,9	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	19,1	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,9	17	83889	205,61	17	83942	205,74
novembre	8,5	30	289610	402,24	30	289774	402,46
dicembre	5,3	31	408312	548,81	31	408698	549,32
TOTALE		183	1971274	-	183	1972883	-

Firma energetica estiva (24 h)



Mese	θe [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		g [g]	QC,gen,in [kWh _t /el.]	ΦC,gen,in [kW _t /el.]	g [g]	QC,gen,in [kWh _t /el.]	ΦC,gen,in [kW _t /el.]
gennaio	3,2	0	0	0,00	0	0	0,00
febbraio	5,2	0	0	0,00	0	0	0,00
marzo	9,0	0	0	0,00	0	0	0,00
aprile	14,2	15	5	0,01	15	5	0,01
maggio	18,3	31	479	0,64	31	479	0,64
giugno	22,0	30	33157	46,05	30	33157	46,05
luglio	23,3	31	43509	58,48	31	43509	58,48
agosto	22,9	31	32880	44,19	31	32880	44,19
settembre	19,1	30	3490	4,85	30	3490	4,85
ottobre	15,7	13	5	0,02	13	5	0,02
novembre	8,5	0	0	0,00	0	0	0,00
dicembre	5,3	0	0	0,00	0	0	0,00
TOTALE		181	113526	-	181	113526	-

Legenda:

- θe Temperatura esterna media
- g Giorni
- Qgen,in Fabbisogno in ingresso alla generazione
- Φgen,in Potenza in ingresso alla generazione

5.6 Led

Dati generali

Numero	6		
Descrizione	Led		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\DISTRETTO SANITARIO-CORMONS\Interventi migliorativi\0474_DS Cormons_06.Led.E0001		
Costo stimato	C	135000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	-700,13	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	0,0	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	-0,49	kWh ₀ /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	C		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Lampade LED	135000,00

5.6.1 Lampade LED

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Lampade LED		
Costo stimato	C	135000,00	€

Caratteristiche intervento

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

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)	209205	209376	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8310	0,0
Globale	217515	217686	0,1

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	83216	85456	2,7
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10512	0,0
Raffrescamento (C)	126672	126672	0,0
Ventilazione (V)	14016	14016	0,0
Illuminazione (L)	307400	307400	0,0
Trasporto (T)	13076	13076	0,0
Globale	554892	557132	0,4

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	192351,89	193051,98	-0,4
Acqua calda sanitaria (W)	9442,27	9442,27	0,0
Raffrescamento (C)	31668,07	31668,07	0,0
Ventilazione (V)	3504,00	3504,00	0,0
Illuminazione (L)	76850,05	76850,05	0,0
Trasporto (T)	3268,95	3268,95	0,0
Globale	317085,19	317785,31	-0,2

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	135000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{q1}) [€/anno]	0,00
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	0,0

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	91,3	91,3	0,0
Regolazione (η_{reg})	84,6	84,6	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	94,0	94,0	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,0	93,9	-0,1
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	87,6	-0,1
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	87,2	-0,1

Riscaldamento aeraulico (H_{aer})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,1	94,0	-0,1
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	87,6	-0,1
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	87,2	-0,1

Riscaldamento idronico ed aeraulico (H)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	65,0	64,8	-0,3
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	63,8	63,6	-0,3
Valore limite (η_{lim})	83,3	-	-

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)	98,0	98,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	112,4	112,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	85,7	85,7	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,8	81,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	77,8	77,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	74,2	74,2	0,0
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

Raffrescamento (C)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	98,0	98,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	98,0	98,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0	100,0	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,7	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	313,0	313,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	146,0	146,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	117,7	117,7	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	31,5	31,5	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	25,4	25,4	0,0
Valore limite (η_{lim})	31,8	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	116,76	116,76	0,0	58,06
Raffrescamento (C)	6,26	6,26	0,0	13,84

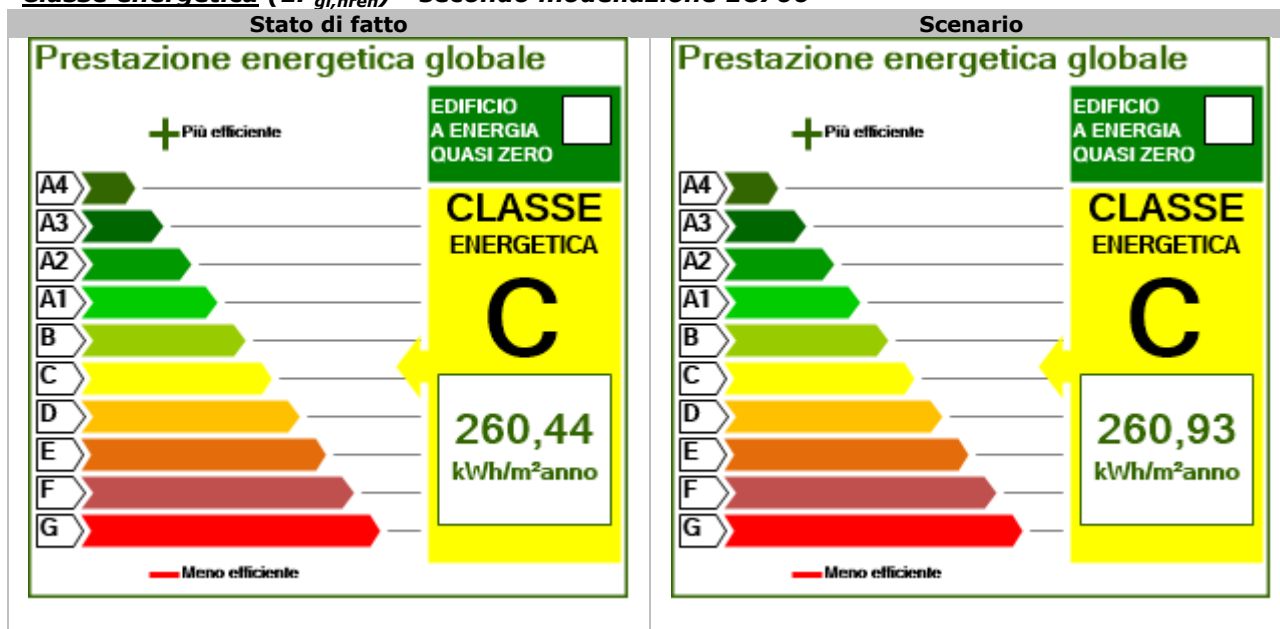
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	179,75	180,24	0,3
Acqua calda sanitaria (W)	8,27	8,27	0,0
Raffrescamento (C)	19,89	19,89	0,0
Ventilazione (V)	2,20	2,20	0,0
Illuminazione (L)	48,27	48,27	0,0
Trasporto (T)	2,05	2,05	0,0
Globale (GI)	260,44	260,93	0,2

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3,15	3,23	2,7
Acqua calda sanitaria (W)	0,40	0,40	0,0
Raffrescamento (C)	4,79	4,79	0,0
Ventilazione (V)	0,53	0,53	0,0
Illuminazione (L)	11,63	11,63	0,0
Trasporto (T)	0,49	0,49	0,0
Globale (GI)	21,00	21,09	0,4

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	182,90	183,47	0,3
Acqua calda sanitaria (W)	8,67	8,67	0,0
Raffrescamento (C)	24,69	24,69	0,0
Ventilazione (V)	2,73	2,73	0,0
Illuminazione (L)	59,91	59,91	0,0
Trasporto (T)	2,55	2,55	0,0
Globale (GI)	281,44	282,01	0,2
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	197,72	-	-

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	0,0	-
Acqua calda sanitaria (W)	4,6	4,6	0,0	50
Raffrescamento (C)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (H + W + C)	3,9	3,9	0,0	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	19,4	19,4	0,0	-
Illuminazione (L)	19,4	19,4	0,0	-
Trasporto (T)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (GI)	7,5	7,5	0,0	-

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)	452246,58	453615,02	0,3
Acqua calda sanitaria (W)	21279,23	21279,23	0,0
Raffrescamento (C)	58269,25	58269,25	0,0
Ventilazione (V)	6447,36	6447,36	0,0
Illuminazione (L)	141404,09	141404,09	0,0
Trasporto (T)	6014,86	6014,86	0,0
Globale (GI)	685661,38	687029,82	0,2

Legenda:

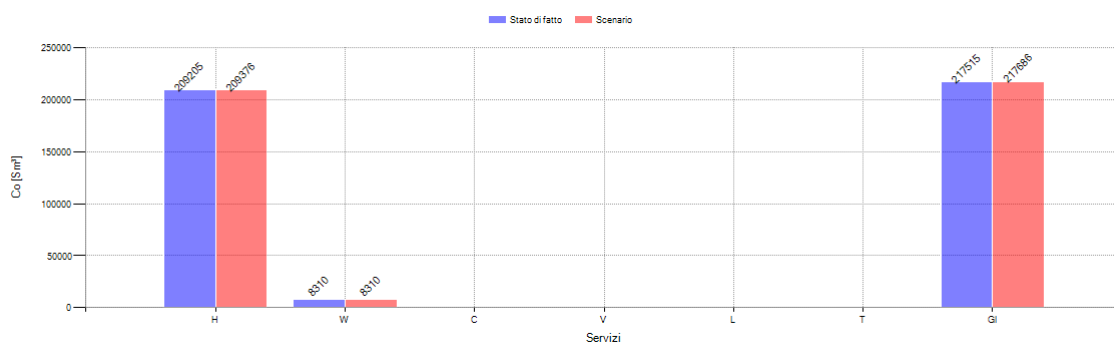
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto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

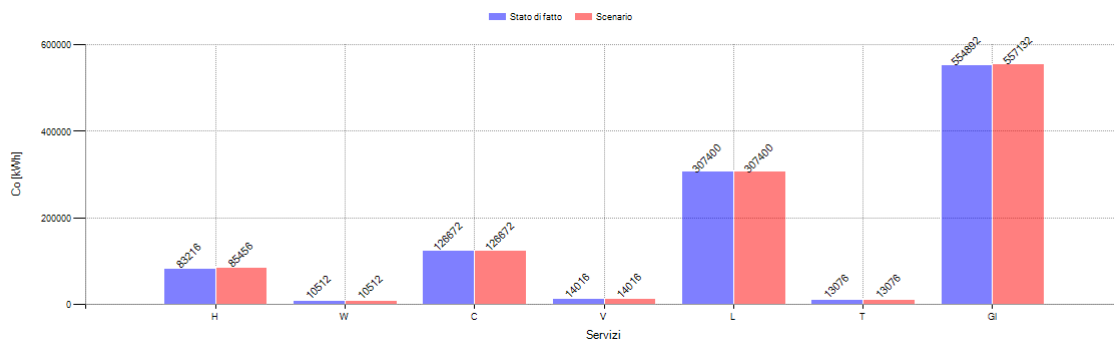
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	209205	209376	0,1
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8310	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)	217515	217686	0,1

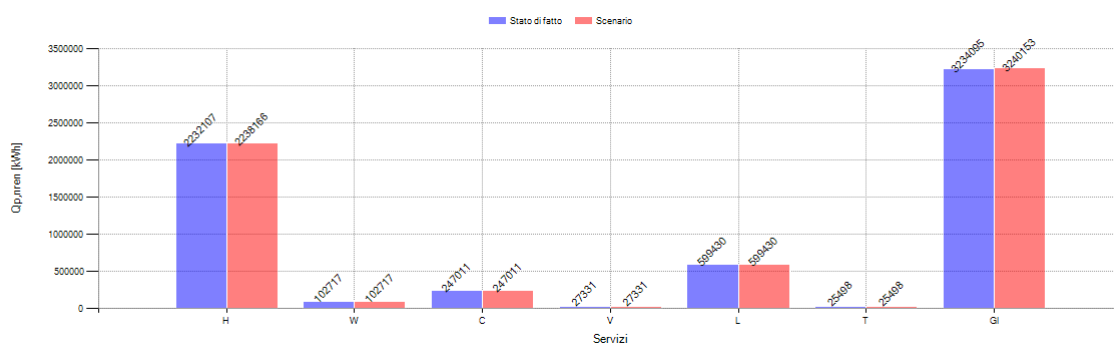
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	83216	85456	2,7
Acqua calda sanitaria (W)	10512	10512	0,0
Raffrescamento (C)	126672	126672	0,0
Ventilazione (V)	14016	14016	0,0
Illuminazione (L)	307400	307400	0,0
Trasporto (T)	13076	13076	0,0
Globale (GI)	554892	557132	0,4

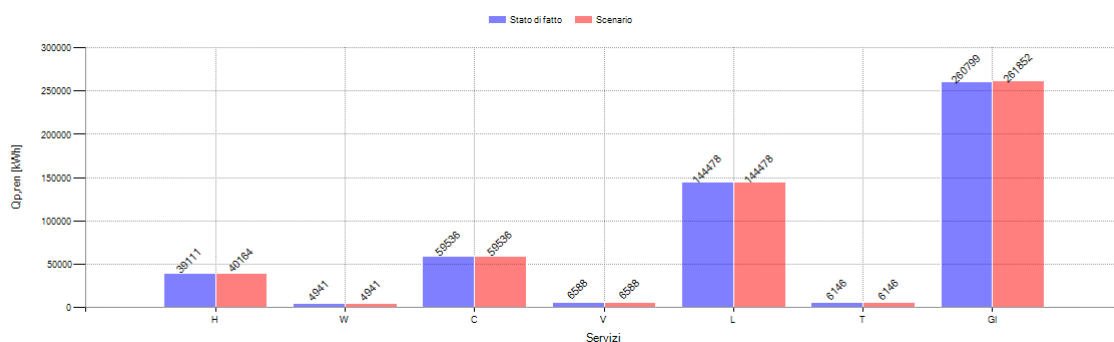
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



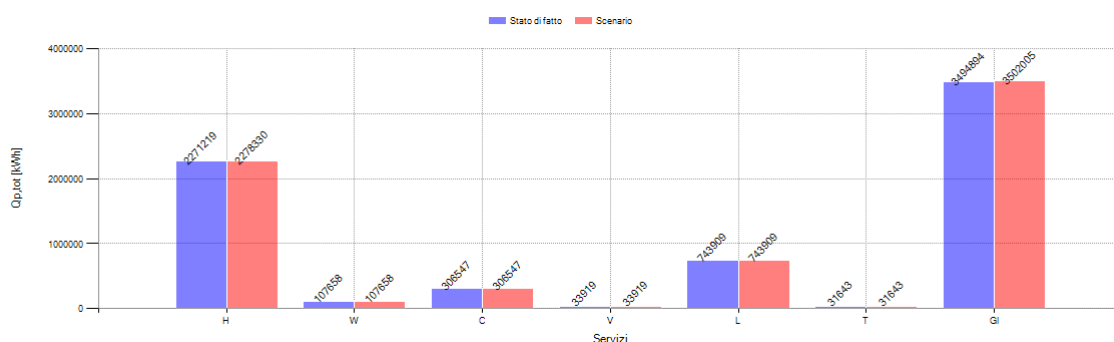
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2232107	2238166	0,3
Acqua calda sanitaria (W)	102717	102717	0,0
Raffrescamento (C)	247011	247011	0,0
Ventilazione (V)	27331	27331	0,0
Illuminazione (L)	599430	599430	0,0
Trasporto (T)	25498	25498	0,0
Globale (GI)	3234095	3240153	0,2

Rinnovabile



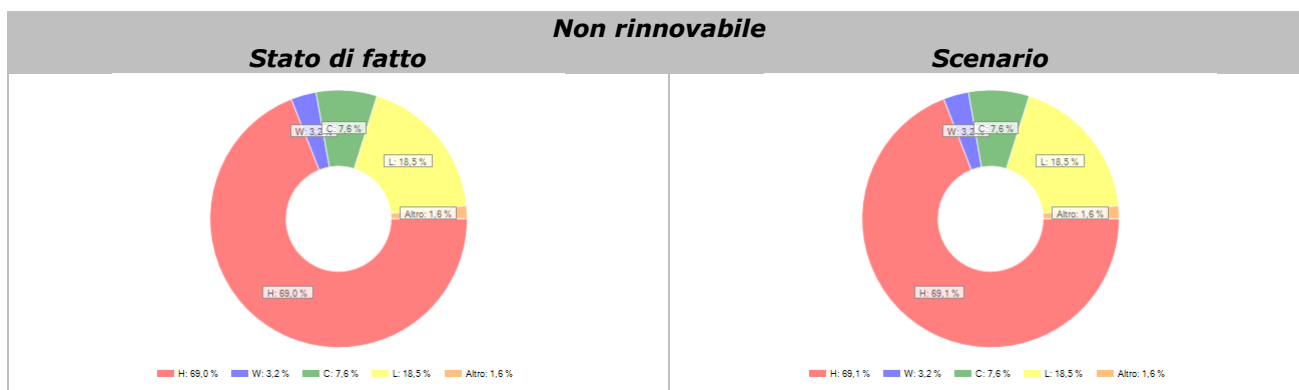
Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	39111	40164	2,7
Acqua calda sanitaria (W)	4941	4941	0,0
Raffrescamento (C)	59536	59536	0,0
Ventilazione (V)	6588	6588	0,0
Illuminazione (L)	144478	144478	0,0
Trasporto (T)	6146	6146	0,0
Globale (GI)	260799	261852	0,4

Totale

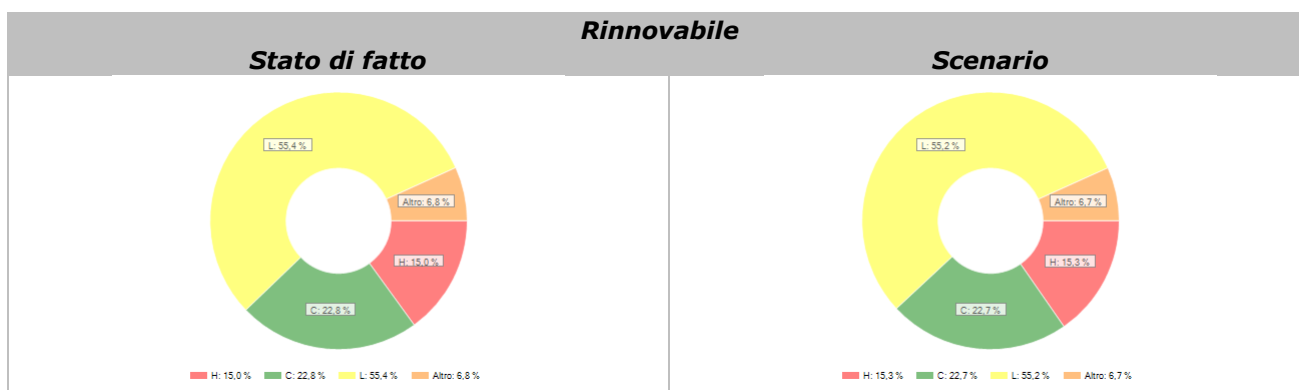


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2271219	2278330	0,3
Acqua calda sanitaria (W)	107658	107658	0,0
Raffrescamento (C)	306547	306547	0,0
Ventilazione (V)	33919	33919	0,0
Illuminazione (L)	743909	743909	0,0
Trasporto (T)	31643	31643	0,0
Globale (GI)	3494894	3502005	0,2

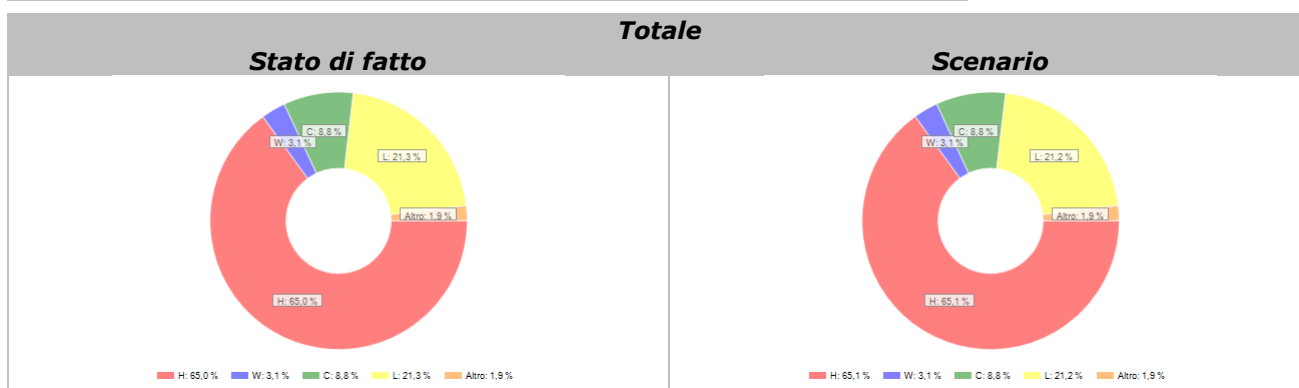
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2232107	69,0	2238166	69,1
Acqua calda sanitaria (W)	102717	3,2	102717	3,2
Raffrescamento (C)	247011	7,6	247011	7,6
Ventilazione (V)	27331	0,8	27331	0,8
Illuminazione (L)	599430	18,5	599430	18,5
Trasporto (T)	25498	0,8	25498	0,8
Globale (GI)	3234095	100,0	3240153	100,0

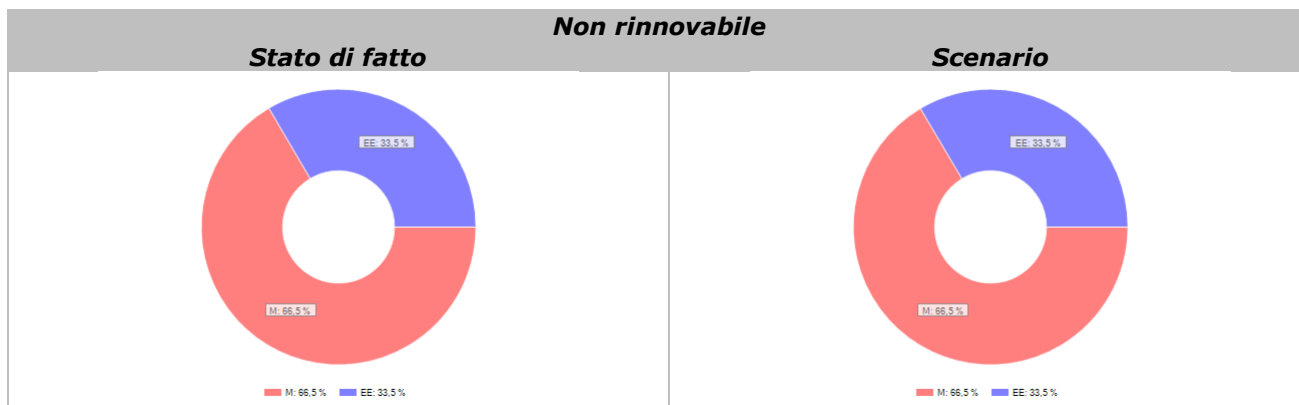


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	39111	15,0	40164	15,3
Acqua calda sanitaria (W)	4941	1,9	4941	1,9
Raffrescamento (C)	59536	22,8	59536	22,7
Ventilazione (V)	6588	2,5	6588	2,5
Illuminazione (L)	144478	55,4	144478	55,2
Trasporto (T)	6146	2,4	6146	2,3
Globale (GI)	260799	100,0	261852	100,0

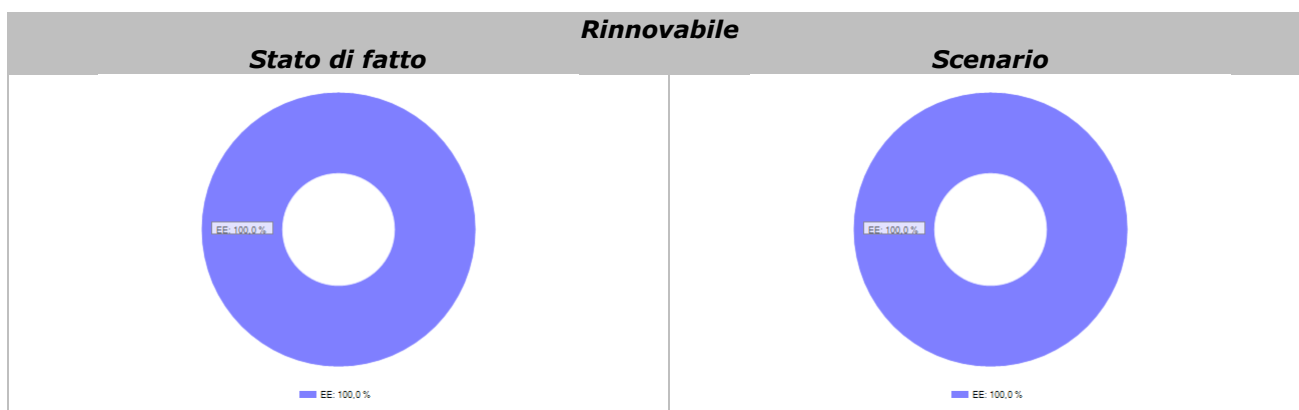


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2271219	65,0	2278330	65,1
Acqua calda sanitaria (W)	107658	3,1	107658	3,1
Raffrescamento (C)	306547	8,8	306547	8,8
Ventilazione (V)	33919	1,0	33919	1,0
Illuminazione (L)	743909	21,3	743909	21,2
Trasporto (T)	31643	0,9	31643	0,9
Globale (GI)	3494894	100,0	3502005	100,0

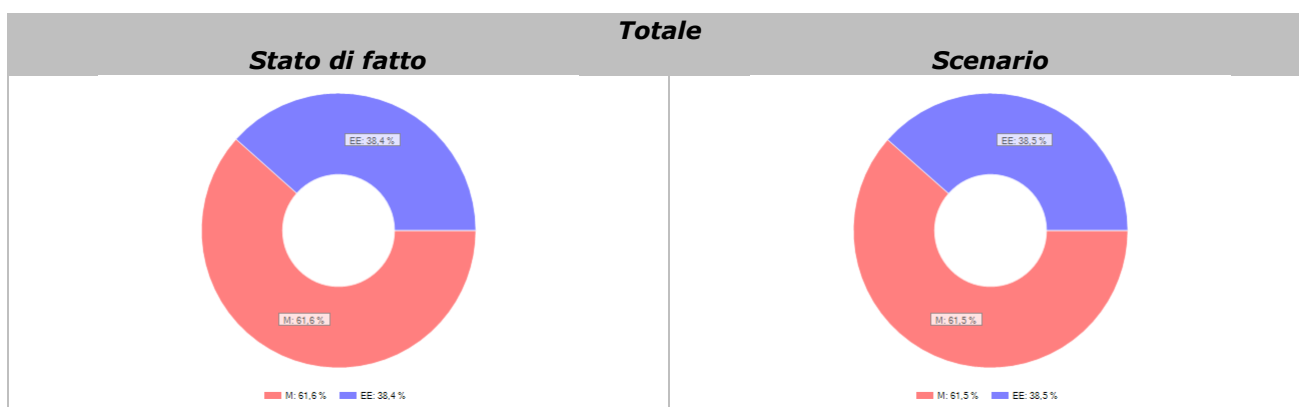
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	66,5	2153746	66,5
Energia elettrica (EE)	1082039	33,5	1086407	33,5
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3234095	100,0	3240153	100,0

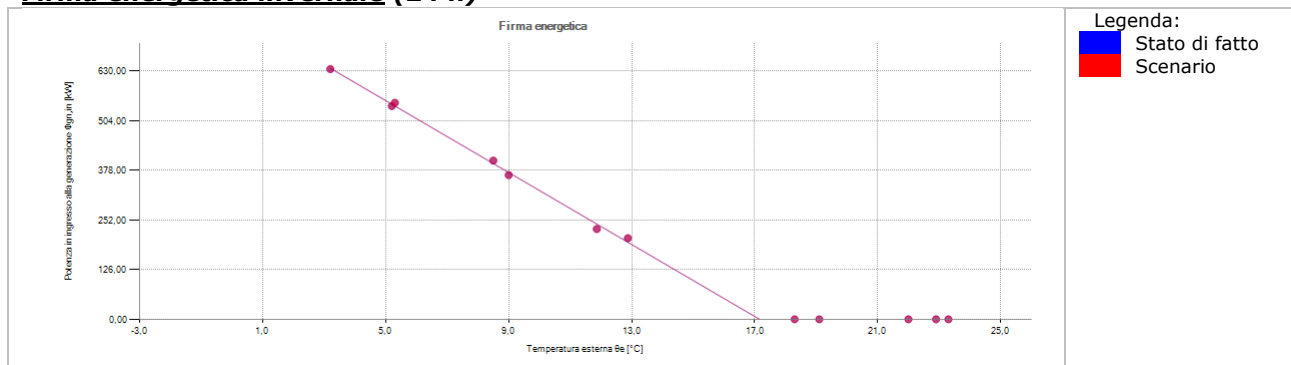


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	260799	100,0	261852	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	260799	100,0	261852	100,0



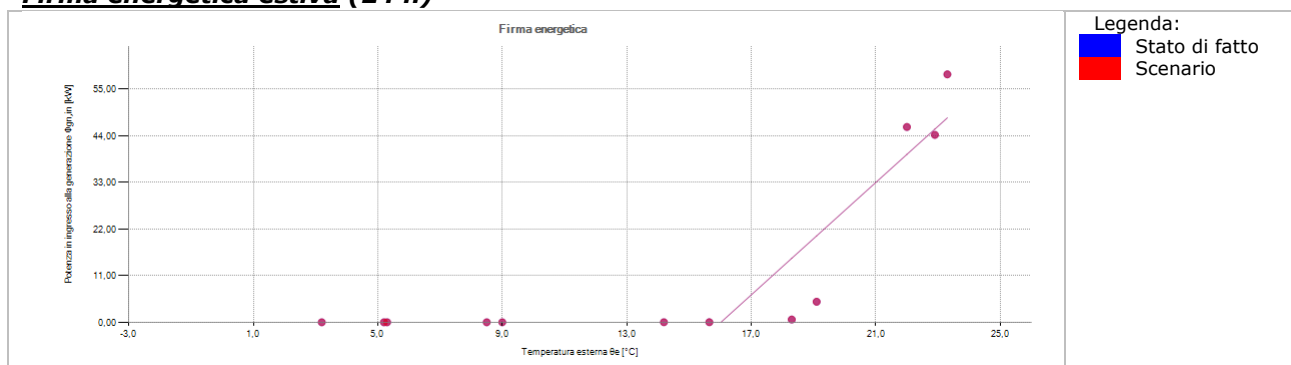
Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	61,6	2153746	61,5
Energia elettrica (EE)	1342838	38,4	1348259	38,5
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3494894	100,0	3502005	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	3,2	31	471855	634,21	31	472315	634,83
febbraio	5,2	28	363293	540,62	28	363635	541,12
marzo	9,0	31	271944	365,52	31	272099	365,72
aprile	11,9	15	82370	228,81	15	82421	228,95
maggio	18,3	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	22,0	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,3	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,9	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	19,1	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,9	17	83889	205,61	17	83942	205,74
novembre	8,5	30	289610	402,24	30	289774	402,46
dicembre	5,3	31	408312	548,81	31	408698	549,32
TOTALE		183	1971274	-	183	1972883	-

Firma energetica estiva (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,2	0	0	0,00	0	0	0,00
febbraio	5,2	0	0	0,00	0	0	0,00
marzo	9,0	0	0	0,00	0	0	0,00
aprile	14,2	15	5	0,01	15	5	0,01
maggio	18,3	31	479	0,64	31	479	0,64
giugno	22,0	30	33157	46,05	30	33157	46,05
luglio	23,3	31	43509	58,48	31	43509	58,48
agosto	22,9	31	32880	44,19	31	32880	44,19
settembre	19,1	30	3490	4,85	30	3490	4,85
ottobre	15,7	13	5	0,02	13	5	0,02
novembre	8,5	0	0	0,00	0	0	0,00
dicembre	5,3	0	0	0,00	0	0	0,00
TOTALE		181	113526	-	181	113526	-

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 Cogeneratori

Dati generali

Numero	7		
Descrizione	Cogeneratori		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\DISTRETTO SANITARIO-CORMONS\Interventi migliorativi\0474_DS Cormons_07.Cogeneratore.E0001		
Costo stimato	C	200000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	13920,34	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	14,4	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	29,78	kWh ₀ /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	C		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Cogeneratore	200000,00

5.7.1 Cogeneratore

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Cogeneratore		
Costo stimato	C	200000,00	€

Caratteristiche intervento

Affiancamento alle caldaie esistenti di un cogeneratore marca VIESSMANN - VITOBLOC 200 - EM 140_207, alimentata a gas naturale, per la produzione di corrente elettrica e calore per il riscaldamento.

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)	209205	207937	-0,6
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8310	0,0
Raffrescamento (C)	0	1	0,0
Ventilazione (V)	0	2656	0,0
Illuminazione (L)	0	59592	0,0
Trasporto (T)	0	2478	0,0
Globale	217515	280975	29,2

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	83216	2338	-97,2
Acqua calda sanitaria (W)	10512	5035	-52,1
Raffrescamento (C)	126672	126665	0,0
Ventilazione (V)	14016	6714	-52,1
Illuminazione (L)	307400	144046	-53,1
Trasporto (T)	13076	6263	-52,1
Globale	554892	291061	-47,5

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	192351,89	171092,86	11,1
Acqua calda sanitaria (W)	9442,27	8073,07	14,5
Raffrescamento (C)	31668,07	31667,27	0,0
Ventilazione (V)	3504,00	3856,59	-10,1
Illuminazione (L)	76850,05	36011,43	53,1
Trasporto (T)	3268,95	1565,81	52,1
Globale	317085,19	252267,05	20,4

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	200000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{q1}) [€/anno]	13920,34
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	14,4

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	91,3	91,3	0,0
Regolazione (η_{reg})	84,6	84,6	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	94,0	94,0	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,0	71,6	-23,8
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	96,4	9,9
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	96,1	10,2

Riscaldamento aerulico (H_{aer})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,1	71,5	-24,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	96,5	10,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	96,3	10,3

Riscaldamento idronico ed aerulico (H)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	65,0	76,1	17,1
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	63,8	76,0	19,1
Valore limite (η_{lim})	83,3	-	-

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)	98,0	98,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	112,4	112,4	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	85,7	85,7	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,8	81,8	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	77,8	78,8	1,3
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	74,2	77,0	3,7
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

Raffrescamento (C)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	98,0	98,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	98,0	98,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0	100,0	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,7	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	313,0	313,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	146,0	146,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	117,7	117,7	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	31,5	31,5	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	25,4	25,4	0,0
Valore limite (η_{lim})	31,8	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	116,76	116,76	0,0	58,06
Raffrescamento (C)	6,26	6,26	0,0	13,84

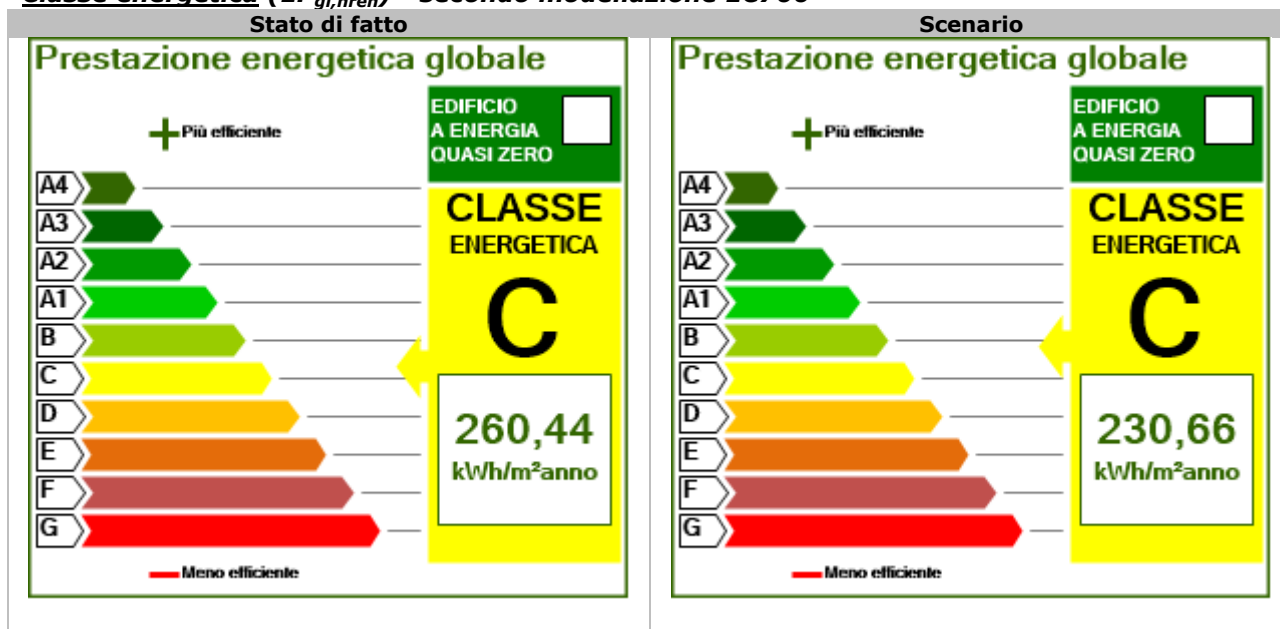
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	179,75	153,50	-14,6
Acqua calda sanitaria (W)	8,27	8,17	-1,3
Raffrescamento (C)	19,89	19,89	0,0
Ventilazione (V)	2,20	2,06	-6,4
Illuminazione (L)	48,27	45,12	-6,5
Trasporto (T)	2,05	1,92	-6,4
Globale (GI)	260,44	230,66	-11,4

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3,15	0,09	-97,2
Acqua calda sanitaria (W)	0,40	0,19	-52,1
Raffrescamento (C)	4,79	4,79	0,0
Ventilazione (V)	0,53	0,25	-52,1
Illuminazione (L)	11,63	5,45	-53,1
Trasporto (T)	0,49	0,24	-52,1
Globale (GI)	21,00	11,02	-47,5

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	182,90	153,59	-16,0
Acqua calda sanitaria (W)	8,67	8,36	-3,6
Raffrescamento (C)	24,69	24,69	0,0
Ventilazione (V)	2,73	2,31	-15,3
Illuminazione (L)	59,91	50,57	-15,6
Trasporto (T)	2,55	2,16	-15,3
Globale (GI)	281,44	241,68	-14,1
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	197,72	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	0,1	-98,7	-
Acqua calda sanitaria (W)	4,6	2,3	-50,1	50
Raffrescamento (C)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (H + W + C)	3,9	2,7	-28,5	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	19,4	11,0	-43,3	-
Illuminazione (L)	19,4	10,8	-44,3	-
Trasporto (T)	19,4	11,0	-43,3	-
Globale (GI)	7,5	4,6	-38,9	-

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)	452246,58	412534,13	-8,8
Acqua calda sanitaria (W)	21279,23	18759,91	-11,8
Raffrescamento (C)	58269,25	58268,38	0,0
Ventilazione (V)	6447,36	8344,51	29,4
Illuminazione (L)	141404,09	184180,35	30,3
Trasporto (T)	6014,86	7784,74	29,4
Globale (GI)	685661,38	689872,01	0,6

Legenda:

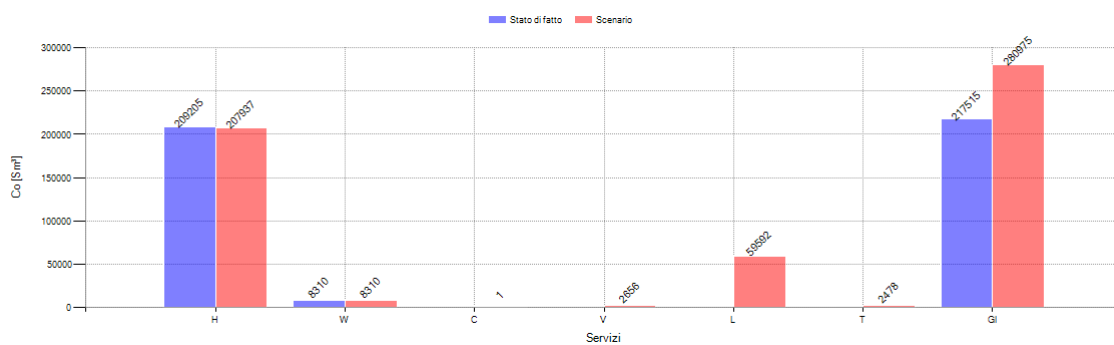
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto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

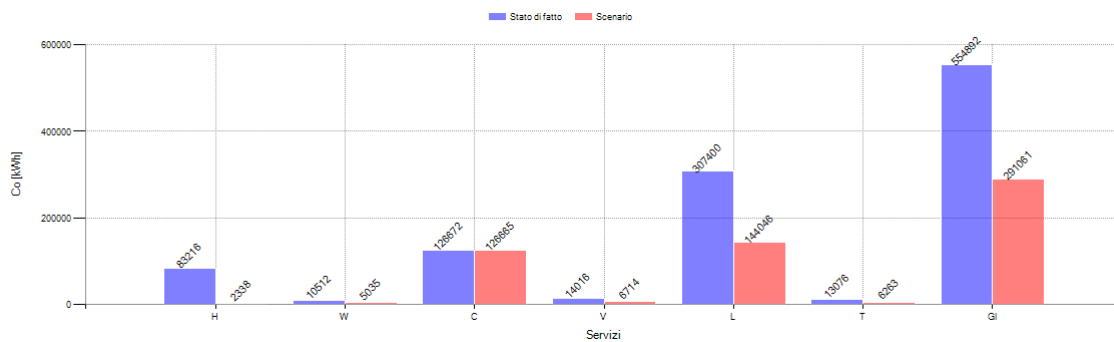
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	209205	207937	-0,6
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8310	0,0
Raffrescamento (C)	0	1	100,0
Ventilazione (V)	0	2656	100,0
Illuminazione (L)	0	59592	100,0
Trasporto (T)	0	2478	100,0
Globale (GI)	217515	280975	29,2

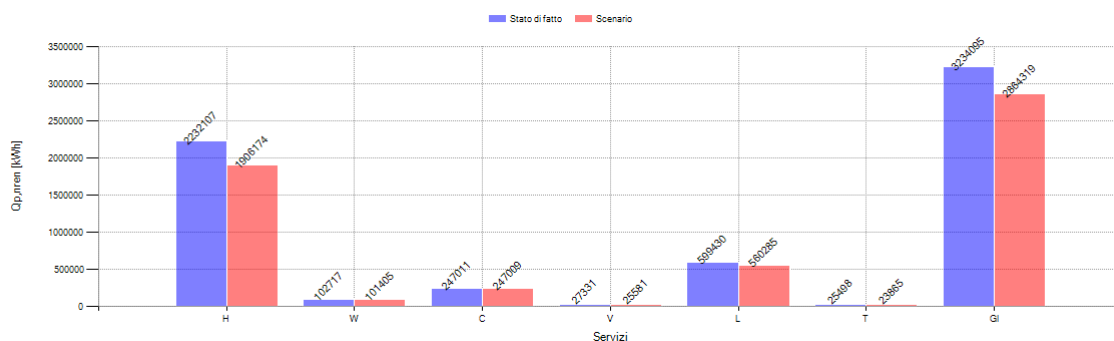
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	83216	2338	-97,2
Acqua calda sanitaria (W)	10512	5035	-52,1
Raffrescamento (C)	126672	126665	0,0
Ventilazione (V)	14016	6714	-52,1
Illuminazione (L)	307400	144046	-53,1
Trasporto (T)	13076	6263	-52,1
Globale (GI)	554892	291061	-47,5

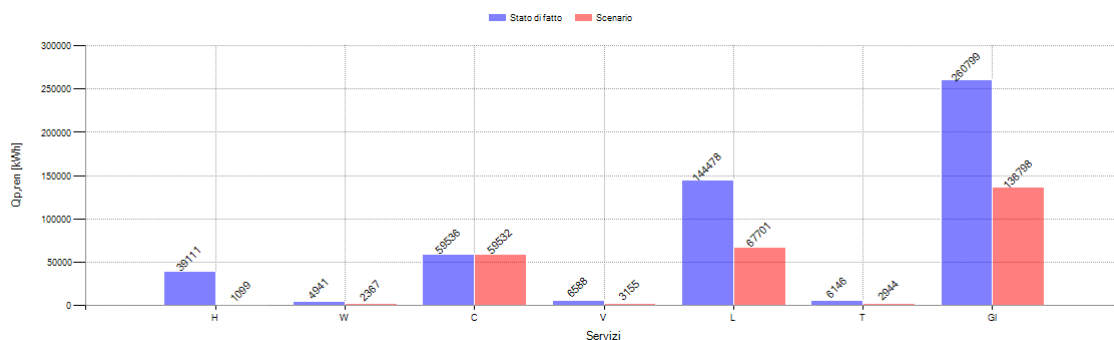
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



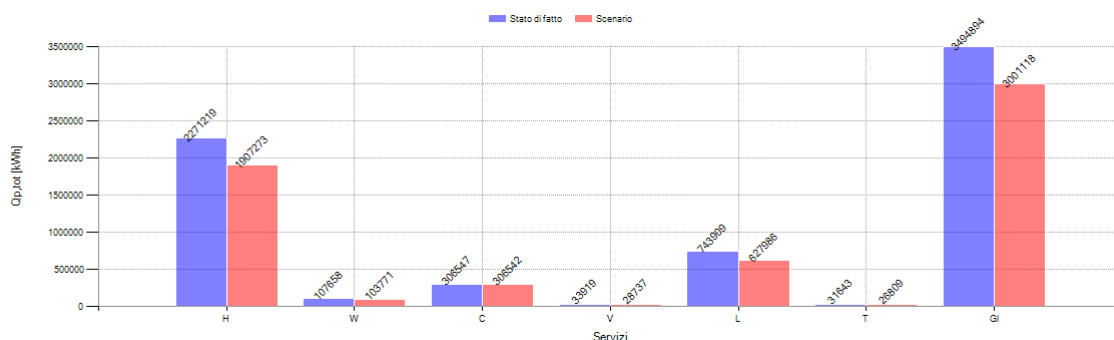
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2232107	1906174	-14,6
Acqua calda sanitaria (W)	102717	101405	-1,3
Raffrescamento (C)	247011	247009	0,0
Ventilazione (V)	27331	25581	-6,4
Illuminazione (L)	599430	560285	-6,5
Trasporto (T)	25498	23865	-6,4
Globale (GI)	3234095	2864319	-11,4

Rinnovabile



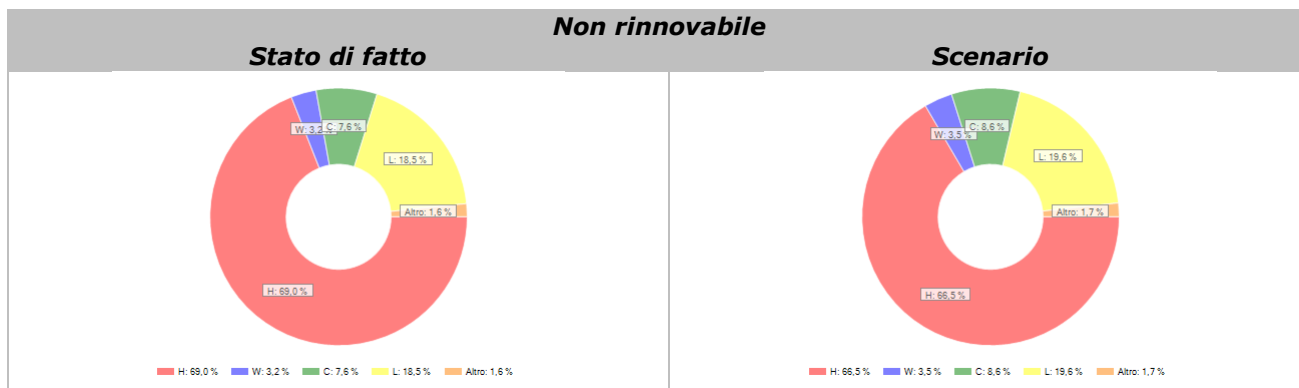
Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	39111	1099	-97,2
Acqua calda sanitaria (W)	4941	2367	-52,1
Raffrescamento (C)	59536	59532	0,0
Ventilazione (V)	6588	3155	-52,1
Illuminazione (L)	144478	67701	-53,1
Trasporto (T)	6146	2944	-52,1
Globale (GI)	260799	136798	-47,5

Totale

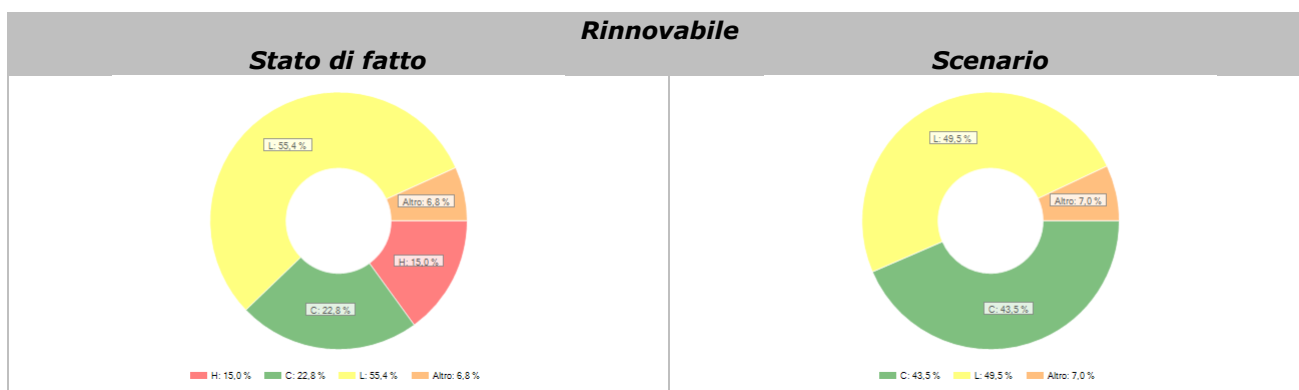


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2271219	1907273	-16,0
Acqua calda sanitaria (W)	107658	103771	-3,6
Raffrescamento (C)	306547	306542	0,0
Ventilazione (V)	33919	28737	-15,3
Illuminazione (L)	743909	627986	-15,6
Trasporto (T)	31643	26809	-15,3
Globale (GI)	3494894	3001118	-14,1

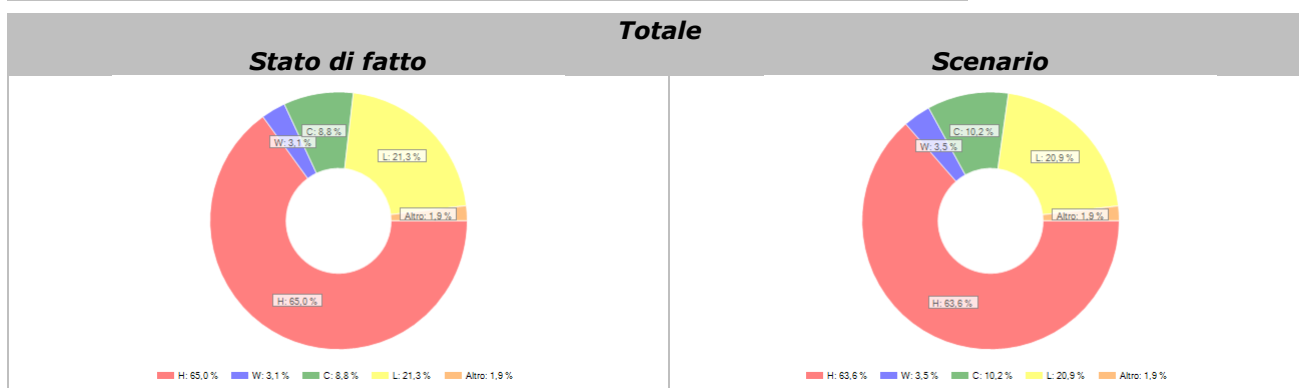
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2232107	69,0	1906174	66,5
Acqua calda sanitaria (W)	102717	3,2	101405	3,5
Raffrescamento (C)	247011	7,6	247009	8,6
Ventilazione (V)	27331	0,8	25581	0,9
Illuminazione (L)	599430	18,5	560285	19,6
Trasporto (T)	25498	0,8	23865	0,8
Globale (GI)	3234095	100,0	2864319	100,0

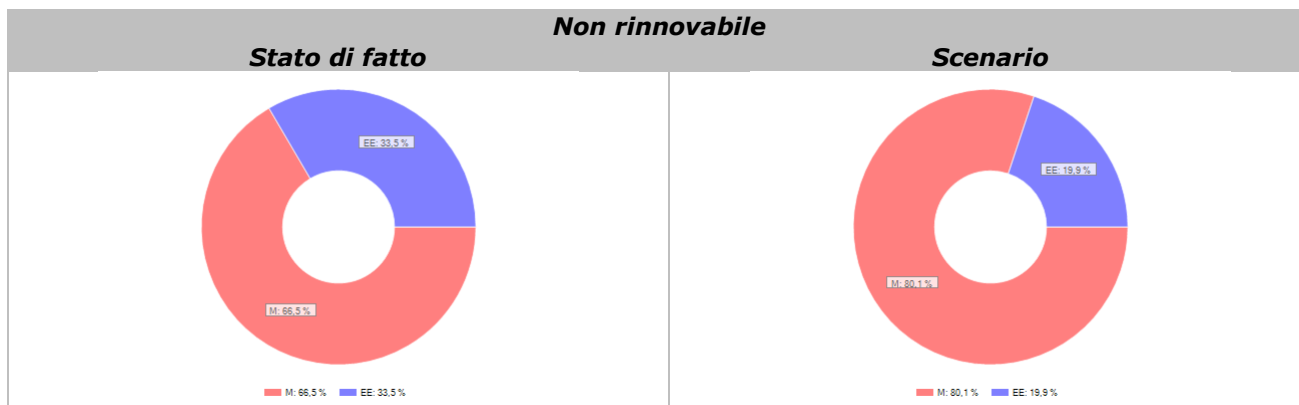


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	39111	15,0	1099	0,8
Acqua calda sanitaria (W)	4941	1,9	2367	1,7
Raffrescamento (C)	59536	22,8	59532	43,5
Ventilazione (V)	6588	2,5	3155	2,3
Illuminazione (L)	144478	55,4	67701	49,5
Trasporto (T)	6146	2,4	2944	2,2
Globale (GI)	260799	100,0	136798	100,0

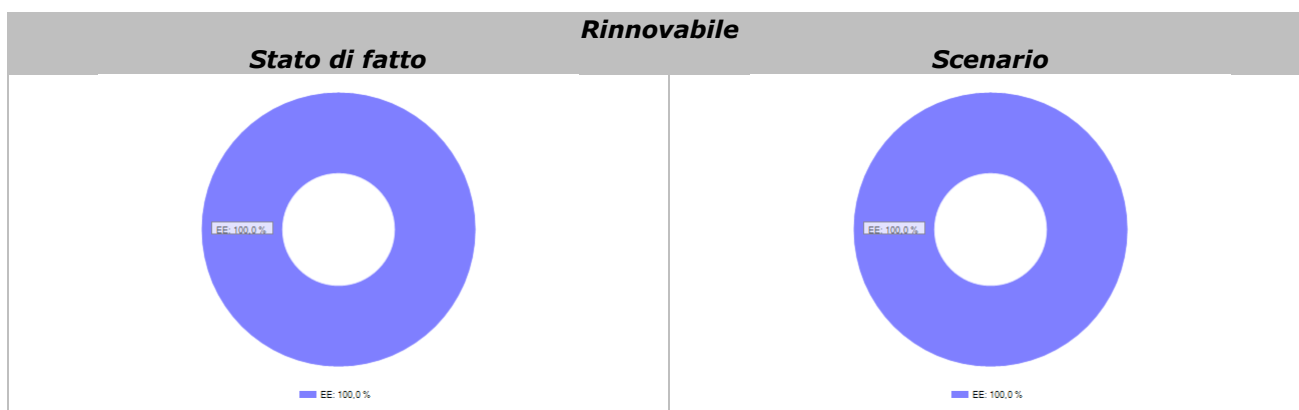


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2271219	65,0	1907273	63,6
Acqua calda sanitaria (W)	107658	3,1	103771	3,5
Raffrescamento (C)	306547	8,8	306542	10,2
Ventilazione (V)	33919	1,0	28737	1,0
Illuminazione (L)	743909	21,3	627986	20,9
Trasporto (T)	31643	0,9	26809	0,9
Globale (GI)	3494894	100,0	3001118	100,0

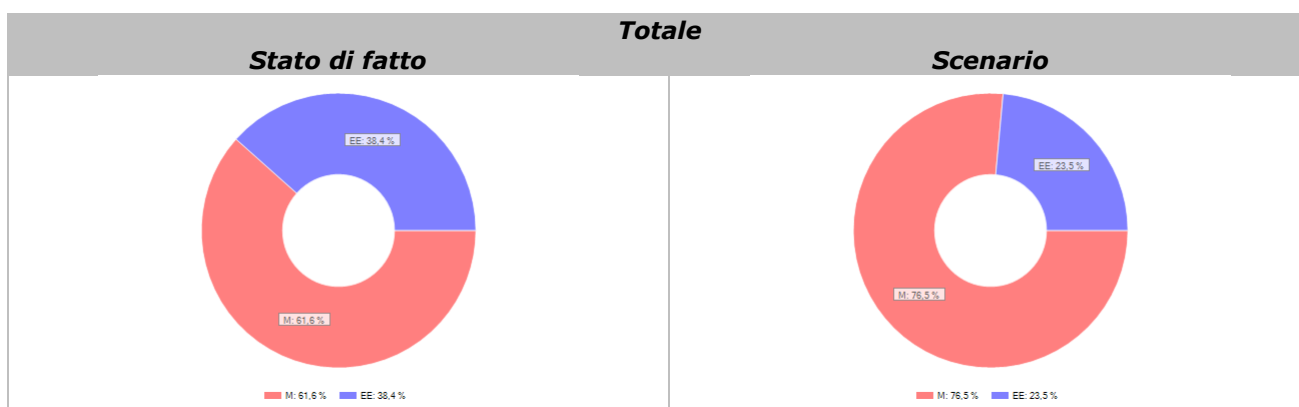
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	66,5	2287384	80,1
Energia elettrica (EE)	1082039	33,5	567568	19,9
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	3234095	100,0	2854952	100,0

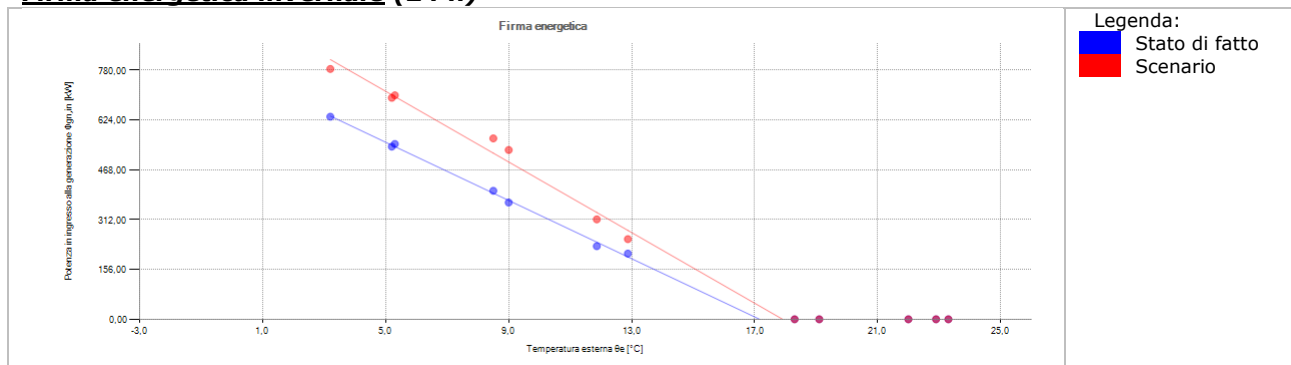


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	260799	100,0	136798	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	260799	100,0	136798	100,0



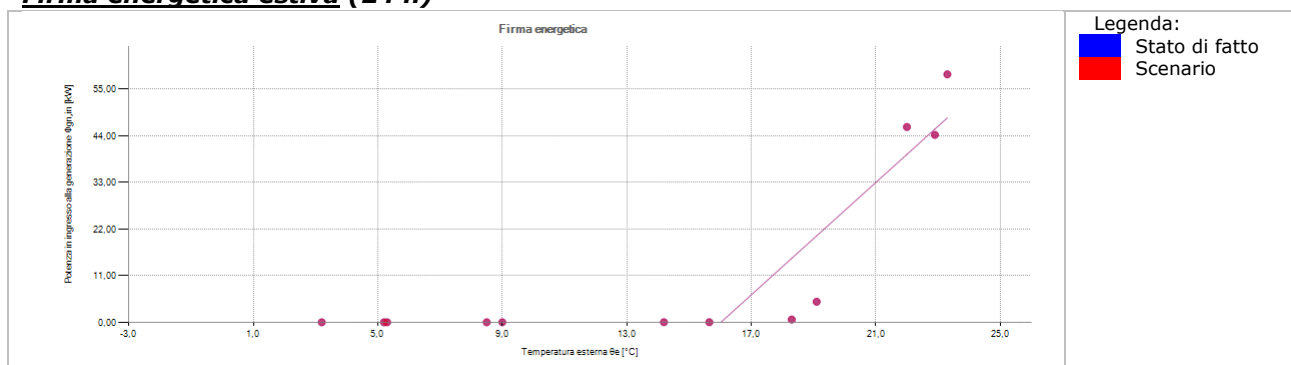
Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	61,6	2287384	76,5
Energia elettrica (EE)	1342838	38,4	704366	23,5
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3494894	100,0	2991750	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	3,2	31	471855	634,21	31	583215	783,89
febbraio	5,2	28	363293	540,62	28	465938	693,36
marzo	9,0	31	271944	365,52	31	394360	530,05
aprile	11,9	15	82370	228,81	15	112611	312,81
maggio	18,3	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	22,0	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,3	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,9	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	19,1	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,9	17	83889	205,61	17	102356	250,87
novembre	8,5	30	289610	402,24	30	407736	566,30
dicembre	5,3	31	408312	548,81	31	521797	701,34
TOTALE		183	1971274	-	183	2588013	-

Firma energetica estiva (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,2	0	0	0,00	0	0	0,00
febbraio	5,2	0	0	0,00	0	0	0,00
marzo	9,0	0	0	0,00	0	0	0,00
aprile	14,2	15	5	0,01	15	5	0,01
maggio	18,3	31	479	0,64	31	479	0,64
giugno	22,0	30	33157	46,05	30	33157	46,05
luglio	23,3	31	43509	58,48	31	43509	58,48
agosto	22,9	31	32880	44,19	31	32880	44,19
settembre	19,1	30	3490	4,85	30	3490	4,85
ottobre	15,7	13	5	0,02	13	5	0,02
novembre	8,5	0	0	0,00	0	0	0,00
dicembre	5,3	0	0	0,00	0	0	0,00
TOTALE		181	113526	-	181	113526	-

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 Globale+Cogeneratori

Dati generali

Numero	8		
Descrizione	Globale+Cogeneratori		
Lavoro di riferimento	Z:\Tecnico\SIRAM\0474_ASUGI_Diagnosi Gorizia\Elaborati\EDILCLIMA\DISTRETTO SANITARIO-CORMONS\Interventi migliorativi\0474_DS Cormons_08.Globale+Cogeneratore.E0001		
Costo stimato	C	2557000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	141896,77	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	18,0	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	132,35	kWh _o /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	A2		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Globale+ cogeneratore	2557000,00

5.8.1 Globale+ cogeneratore

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Globale+ cogeneratore		
Costo stimato	C	2557000,00	€

Caratteristiche intervento

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120), o isolante equivalente secondo disponibilità, con obiettivo trasmittanza finale $<0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata circa 4860,00 m².
Isolamento della copertura piana con lana di roccia o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale $<0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata circa 4000,00 m².
Isolamento esterno del solaio di calpestio verso portico, con lana di roccia o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale $<0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata circa 270,00 m².
Sostituzione serramenti esistenti con nuovi aventi trasmittanza $U_w \leq 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Superficie interessata 1760,00 m².
Sostituzione delle caldaie esistenti per il riscaldamento con impianti di cogenerazione, marca VIESSMANN - VITOBLOC 200 - EM 140_207, alimentata a gas naturale, per la produzione di corrente elettrica e calore per il riscaldamento, affiancato da caldaia a condensazione AIC Italia Srl/Nesta/N 250 FS da 232 kW di potenza nominale.
Sostituzione del generatore di calore esistente per l'ACS con nuova caldaia a condensazione modello AIC Italia Srl/Coilmaster/CM 80 da 80 kW di potenza nominale
Realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulla copertura da 90 kWp in pannelli di silicio policristallino.
Produzione annua circa 90.000 kWh, pari al 30% del fabbisogno dell'edificio.
Sostituzione apparecchi neon esistenti con nuovi a LED, inclusa l'illuminazione esterna.
Potenza impegnata finale circa 60% dell'attuale.

5.8.2 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.

5.8.2.1 Edificio

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	209205	105196	-49,7
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8038	-3,3
Raffrescamento (C)	0	61	0,0
Ventilazione (V)	0	1836	0,0
Illuminazione (L)	0	25609	0,0
Trasporto (T)	0	1712	0,0
Globale	217515	142453	-34,5

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	83216	18649	-77,6
Acqua calda sanitaria (W)	10512	7218	-31,3
Raffrescamento (C)	126672	126898	0,2
Ventilazione (V)	14016	5321	-62,0
Illuminazione (L)	307400	70460	-77,1
Trasporto (T)	13076	4964	-62,0
Globale	554892	233509	-57,9

Spesa (S) [€]

Servizio			Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	192351,89	90923,20	52,7
Acqua calda sanitaria (W)	9442,27	8395,77	11,1
Raffrescamento (C)	31668,07	31774,91	-0,3
Ventilazione (V)	3504,00	2835,36	19,1
Illuminazione (L)	76850,05	17614,99	77,1
Trasporto (T)	3268,95	1240,95	62,0
Globale	317085,19	152785,17	51,8

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	2557000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{q1}) [€/anno]	141896,77
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	18,0

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	91,3	97,0	6,2
Regolazione (η_{reg})	84,6	76,8	-9,2
Distribuzione di utenza (η_{du})	94,0	95,1	1,1
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,0	74,0	-21,3
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	97,4	11,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	96,3	10,4

Riscaldamento aerulico (H_{aer})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	94,1	75,0	-20,3
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	87,7	96,7	10,2
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	87,3	95,6	9,5

Riscaldamento idronico ed aerulico (H)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	65,0	80,1	23,3
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	63,8	79,4	24,4
Valore limite (η_{lim})	83,3	-	-

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)	98,0	98,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	112,4	116,2	3,4
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	85,7	87,9	2,5
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	81,8	83,7	2,4
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	77,8	80,5	3,5
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	74,2	77,8	4,9
Valore limite (η_{lim})	56,7	-	-

Raffrescamento (C)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	98,0	98,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	98,0	98,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0	100,0	0,0
Accumulo (η_s)	99,7	99,8	0,1
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	313,0	313,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	146,0	146,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	117,7	117,7	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	31,5	53,1	68,8
Globale medio stagionale ($\eta_{q,p,tot}$)	25,4	38,1	50,4
Valore limite (η_{lim})	31,8	-	-

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

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	116,76	62,46	-46,5	58,06
Raffrescamento (C)	6,26	10,61	69,5	13,84

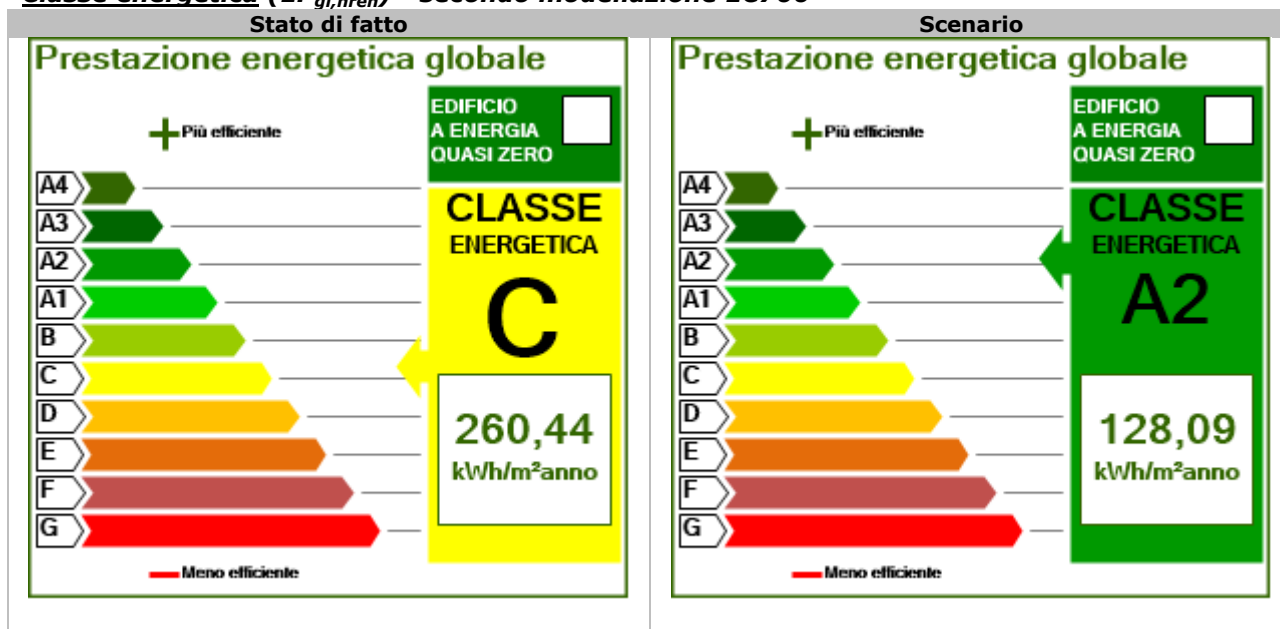
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	179,75	77,95	-56,6
Acqua calda sanitaria (W)	8,27	7,99	-3,4
Raffrescamento (C)	19,89	19,97	0,4
Ventilazione (V)	2,20	1,44	-34,8
Illuminazione (L)	48,27	19,39	-59,8
Trasporto (T)	2,05	1,34	-34,8
Globale (GI)	260,44	128,09	-50,8

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3,15	0,71	-77,6
Acqua calda sanitaria (W)	0,40	0,27	-31,3
Raffrescamento (C)	4,79	7,84	63,4
Ventilazione (V)	0,53	0,61	15,4
Illuminazione (L)	11,63	8,22	-29,3
Trasporto (T)	0,49	0,57	15,4
Globale (GI)	21,00	18,22	-13,2

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	182,90	78,66	-57,0
Acqua calda sanitaria (W)	8,67	8,26	-4,7
Raffrescamento (C)	24,69	27,81	12,7
Ventilazione (V)	2,73	2,05	-25,0
Illuminazione (L)	59,91	27,62	-53,9
Trasporto (T)	2,55	1,91	-25,0
Globale (GI)	281,44	146,31	-48,0
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	197,72	-	-

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



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,7	0,9	-46,5	-
Acqua calda sanitaria (W)	4,6	3,3	-28,3	50
Raffrescamento (C)	19,4	28,2	45,3	-
Globale (H + W + C)	3,9	7,7	98,5	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	19,4	29,9	54,1	-
Illuminazione (L)	19,4	29,8	53,5	-
Trasporto (T)	19,4	29,9	54,1	-
Globale (GI)	7,5	12,5	67,0	-

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)	452246,58	216737,35	-52,1
Acqua calda sanitaria (W)	21279,23	19225,90	-9,6
Raffrescamento (C)	58269,25	58494,73	0,4
Ventilazione (V)	6447,36	6079,72	-5,7
Illuminazione (L)	141404,09	83084,97	-41,2
Trasporto (T)	6014,86	5671,88	-5,7
Globale (GI)	685661,38	389294,55	-43,2

Legenda:

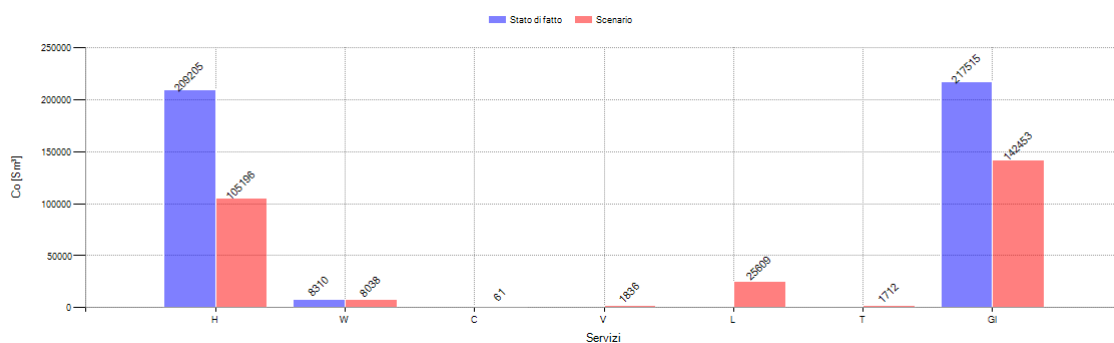
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto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

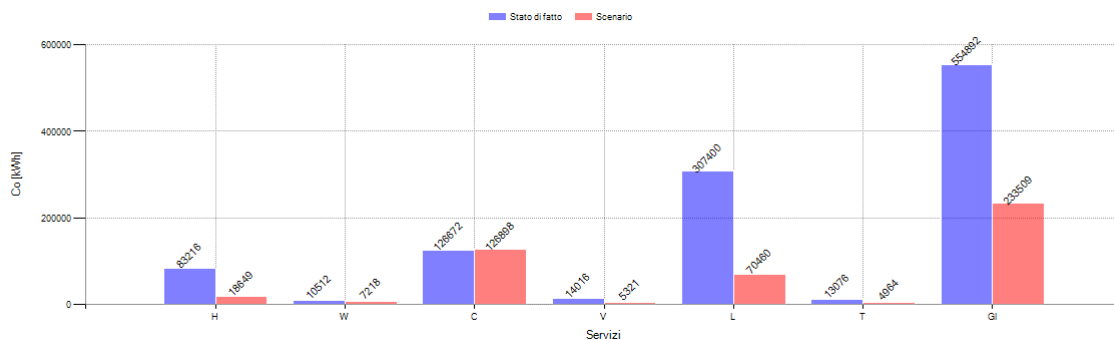
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	209205	105196	-49,7
Acqua calda sanitaria (W)	8310	8038	-3,3
Raffrescamento (C)	0	61	100,0
Ventilazione (V)	0	1836	100,0
Illuminazione (L)	0	25609	100,0
Trasporto (T)	0	1712	100,0
Globale (GI)	217515	142453	-34,5

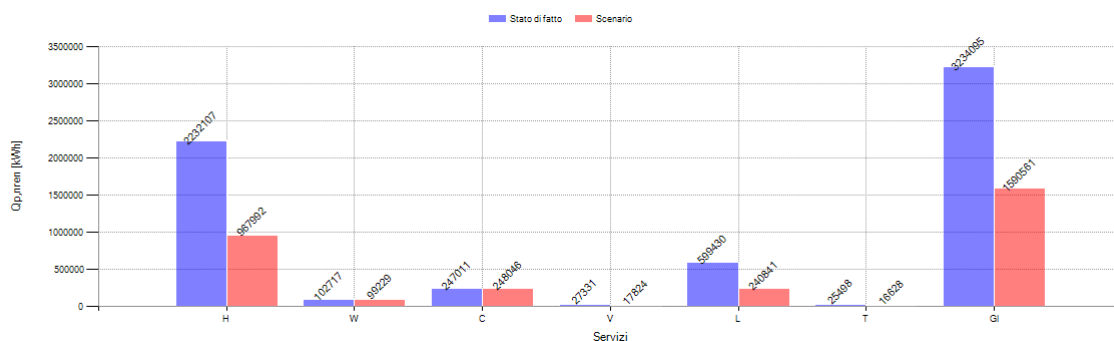
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	83216	18649	-77,6
Acqua calda sanitaria (W)	10512	7218	-31,3
Raffrescamento (C)	126672	126898	0,2
Ventilazione (V)	14016	5321	-62,0
Illuminazione (L)	307400	70460	-77,1
Trasporto (T)	13076	4964	-62,0
Globale (GI)	554892	233509	-57,9

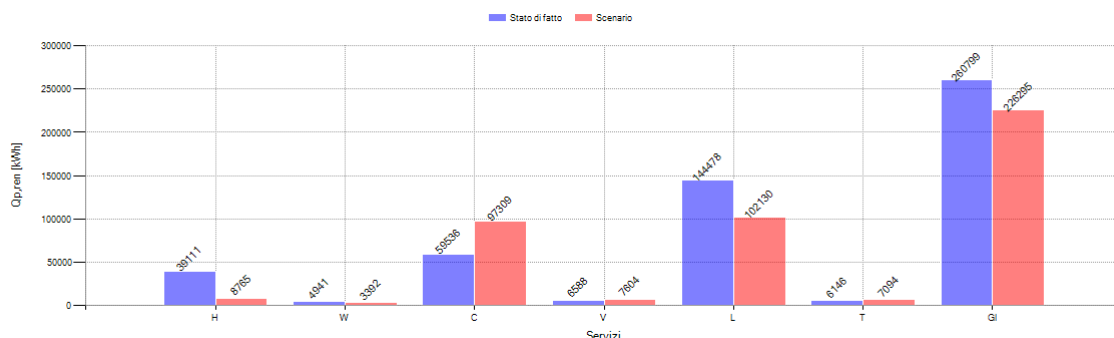
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



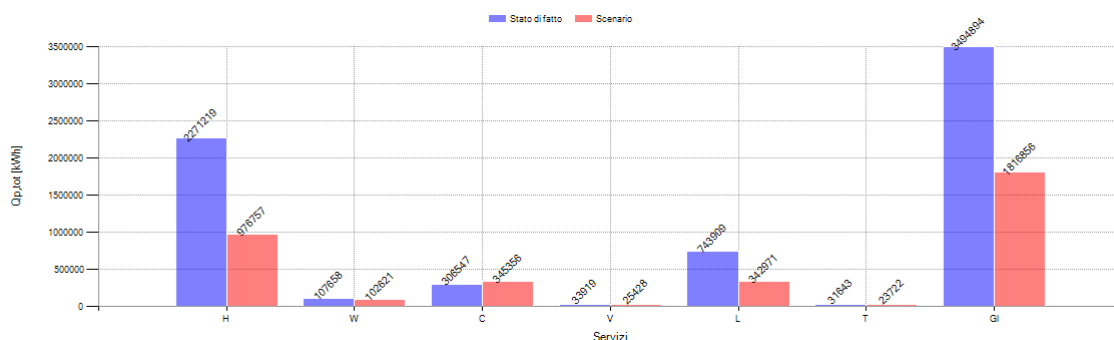
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2232107	967992	-56,6
Acqua calda sanitaria (W)	102717	99229	-3,4
Raffrescamento (C)	247011	248046	0,4
Ventilazione (V)	27331	17824	-34,8
Illuminazione (L)	599430	240841	-59,8
Trasporto (T)	25498	16628	-34,8
Globale (GI)	3234095	1590561	-50,8

Rinnovabile



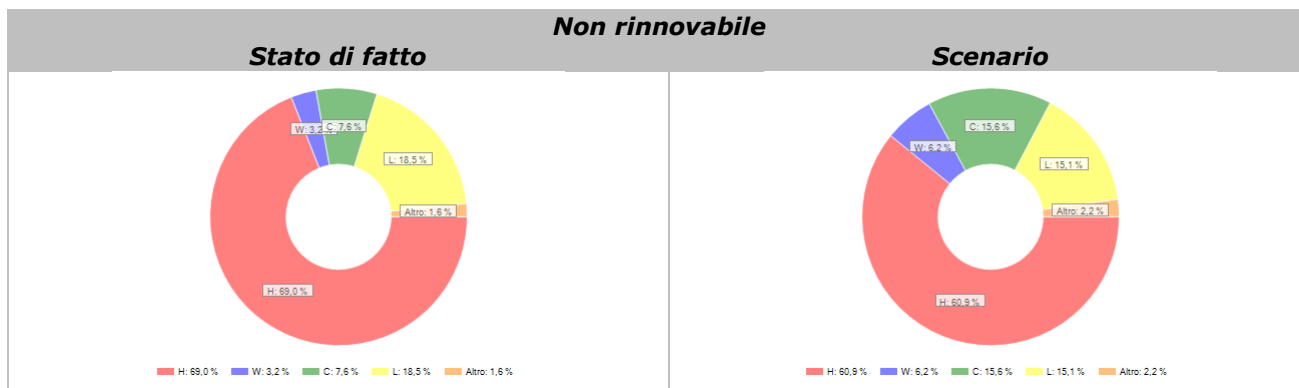
Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	39111	8765	-77,6
Acqua calda sanitaria (W)	4941	3392	-31,3
Raffrescamento (C)	59536	97309	63,4
Ventilazione (V)	6588	7604	15,4
Illuminazione (L)	144478	102130	-29,3
Trasporto (T)	6146	7094	15,4
Globale (GI)	260799	226295	-13,2

Totale

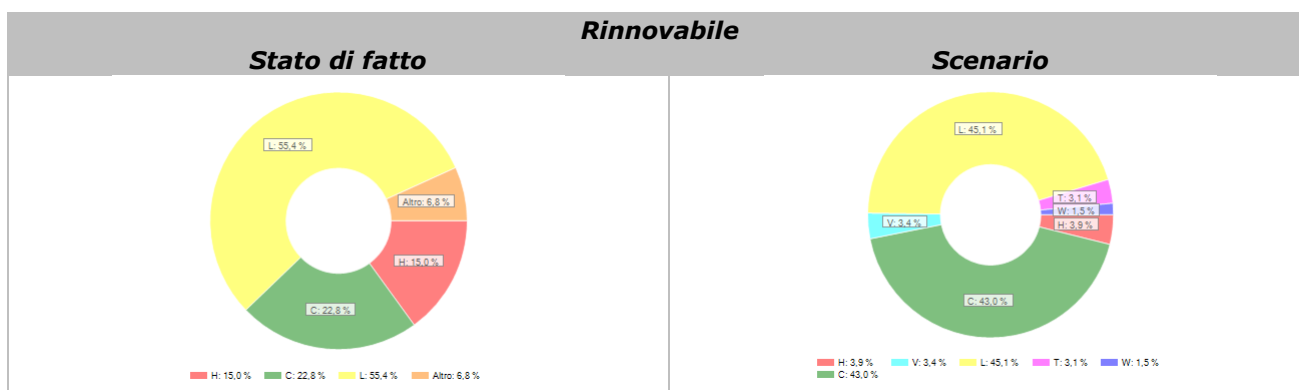


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	2271219	976757	-57,0
Acqua calda sanitaria (W)	107658	102621	-4,7
Raffrescamento (C)	306547	345356	12,7
Ventilazione (V)	33919	25428	-25,0
Illuminazione (L)	743909	342971	-53,9
Trasporto (T)	31643	23722	-25,0
Globale (GI)	3494894	1816856	-48,0

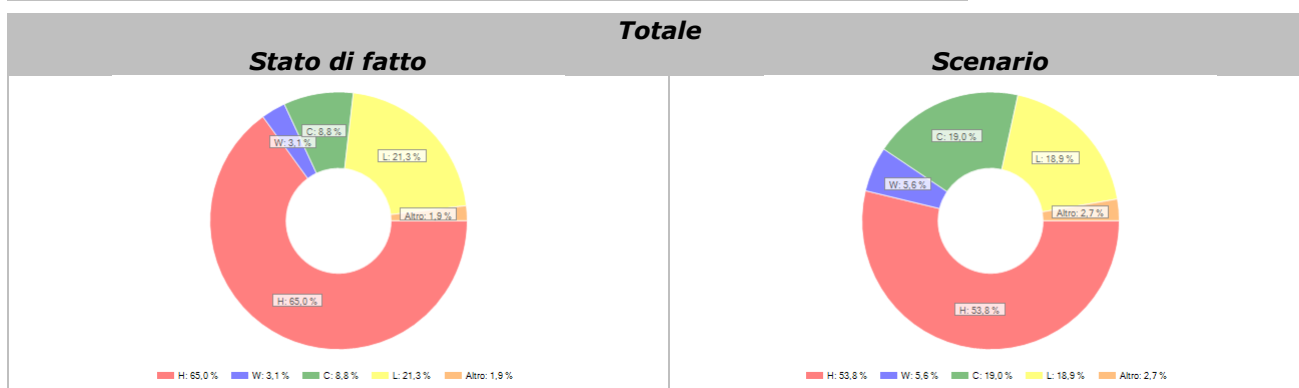
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio



Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2232107	69,0	967992	60,9
Acqua calda sanitaria (W)	102717	3,2	99229	6,2
Raffrescamento (C)	247011	7,6	248046	15,6
Ventilazione (V)	27331	0,8	17824	1,1
Illuminazione (L)	599430	18,5	240841	15,1
Trasporto (T)	25498	0,8	16628	1,0
Globale (GI)	3234095	100,0	1590561	100,0

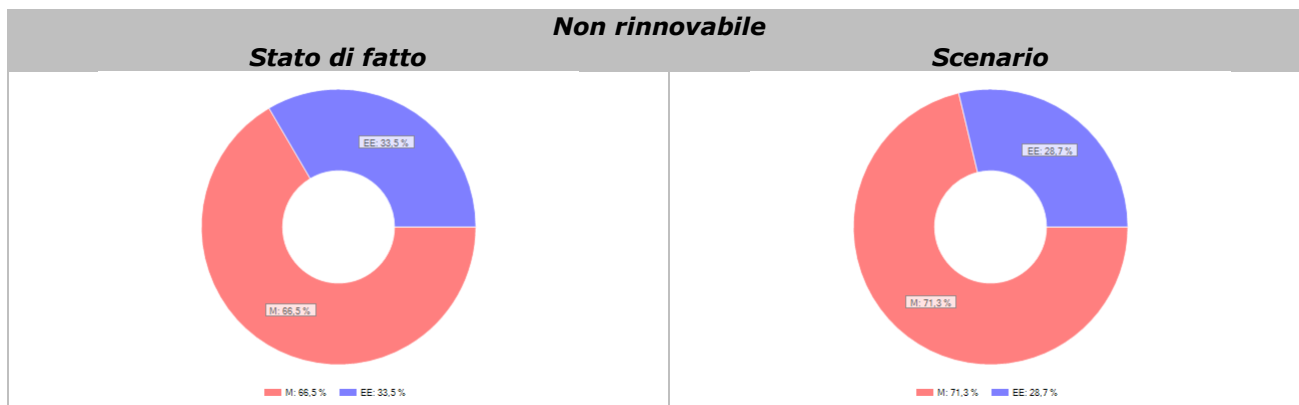


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	39111	15,0	8765	3,9
Acqua calda sanitaria (W)	4941	1,9	3392	1,5
Raffrescamento (C)	59536	22,8	97309	43,0
Ventilazione (V)	6588	2,5	7604	3,4
Illuminazione (L)	144478	55,4	102130	45,1
Trasporto (T)	6146	2,4	7094	3,1
Globale (GI)	260799	100,0	226295	100,0

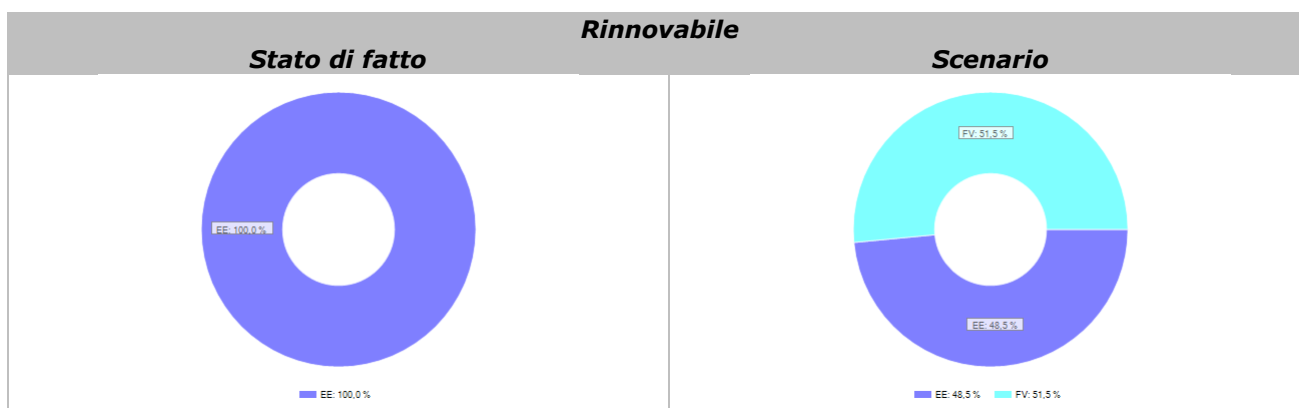


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	2271219	65,0	976757	53,8
Acqua calda sanitaria (W)	107658	3,1	102621	5,6
Raffrescamento (C)	306547	8,8	345356	19,0
Ventilazione (V)	33919	1,0	25428	1,4
Illuminazione (L)	743909	21,3	342971	18,9
Trasporto (T)	31643	0,9	23722	1,3
Globale (GI)	3494894	100,0	1816856	100,0

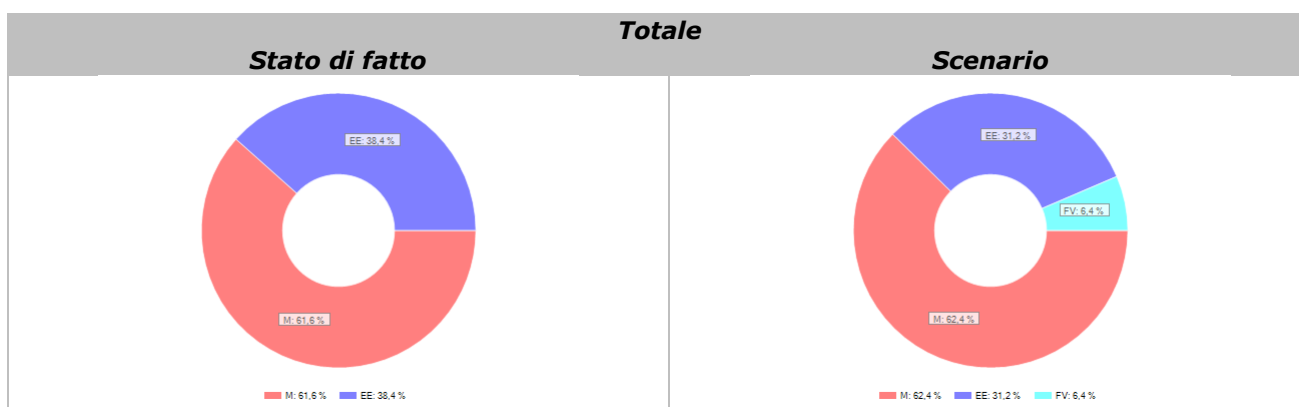
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	66,5	1129593	71,3
Energia elettrica (EE)	1082039	33,5	455342	28,7
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3234095	100,0	1584935	100,0

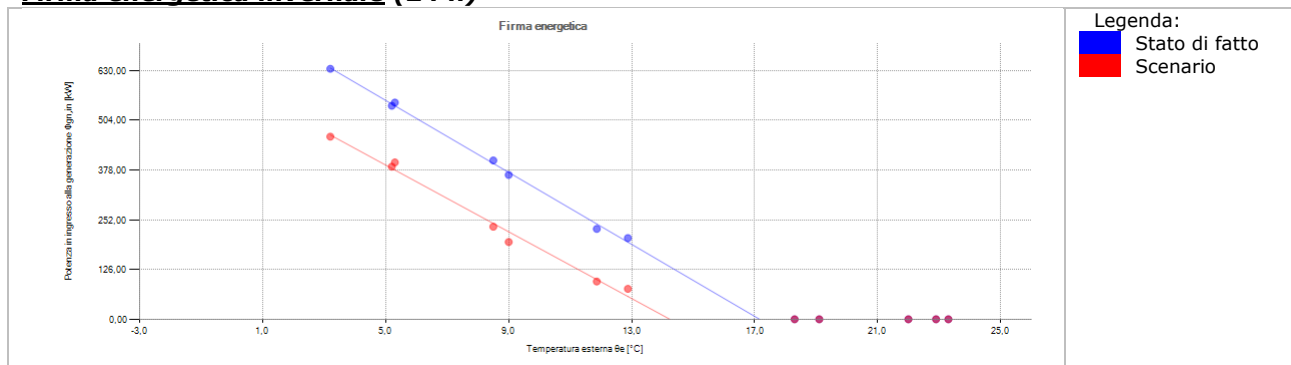


Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	260799	100,0	109749	48,5
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	116546	51,5
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	260799	100,0	226295	100,0



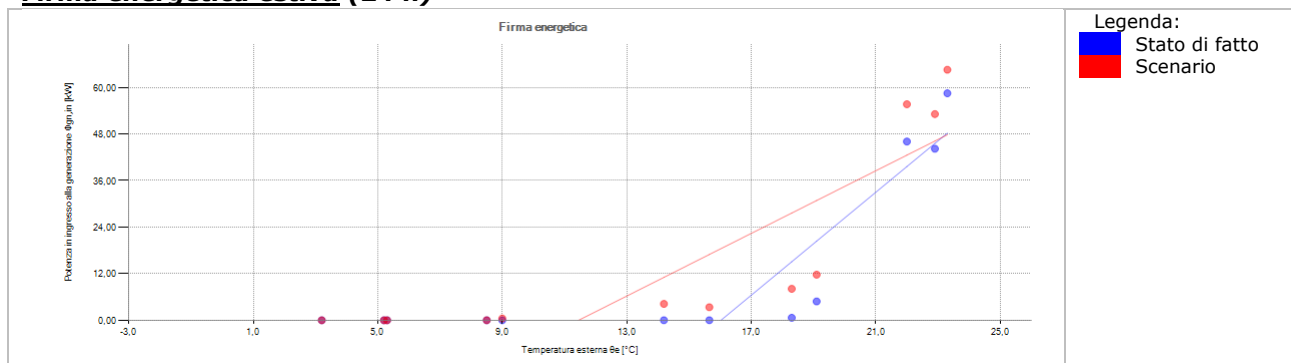
Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	2152056	61,6	1129593	62,4
Energia elettrica (EE)	1342838	38,4	565091	31,2
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	116546	6,4
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	3494894	100,0	1811230	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	3,2	31	471855	634,21	31	344155	462,57
febbraio	5,2	28	363293	540,62	28	259696	386,45
marzo	9,0	31	271944	365,52	31	145545	195,62
aprile	11,9	15	82370	228,81	15	34406	95,57
maggio	18,3	0	0	0,00	0	0	0,00
giugno	22,0	0	0	0,00	0	0	0,00
luglio	23,3	0	0	0,00	0	0	0,00
agosto	22,9	0	0	0,00	0	0	0,00
settembre	19,1	0	0	0,00	0	0	0,00
ottobre	12,9	17	83889	205,61	17	31451	77,09
novembre	8,5	30	289610	402,24	30	168760	234,39
dicembre	5,3	31	408312	548,81	31	295598	397,31
TOTALE		183	1971274	-	183	1279610	-

Firma energetica estiva (24 h)



Mese	θ_e [°C]	Stato di fatto				Scenario	
		g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/el}]	g_{raffr} [g]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh _{t/el}]	$\Phi_{C,gen,in}$ [kW _{t/el}]
gennaio	3,2	0	0	0,00	0	0	0,00
febbraio	5,2	0	0	0,00	0	0	0,00
marzo	9,0	0	0	0,00	13	143	0,46
aprile	14,2	15	5	0,01	30	3039	4,22
maggio	18,3	31	479	0,64	31	6021	8,09
giugno	22,0	30	33157	46,05	30	40073	55,66
luglio	23,3	31	43509	58,48	31	48013	64,53
agosto	22,9	31	32880	44,19	31	39523	53,12
settembre	19,1	30	3490	4,85	30	8460	11,75
ottobre	15,7	13	5	0,02	31	2500	3,36
novembre	8,5	0	0	0,00	4	1	0,01
dicembre	5,3	0	0	0,00	0	0	0,00
TOTALE		181	113526	-	231	147772	-

Legenda:

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