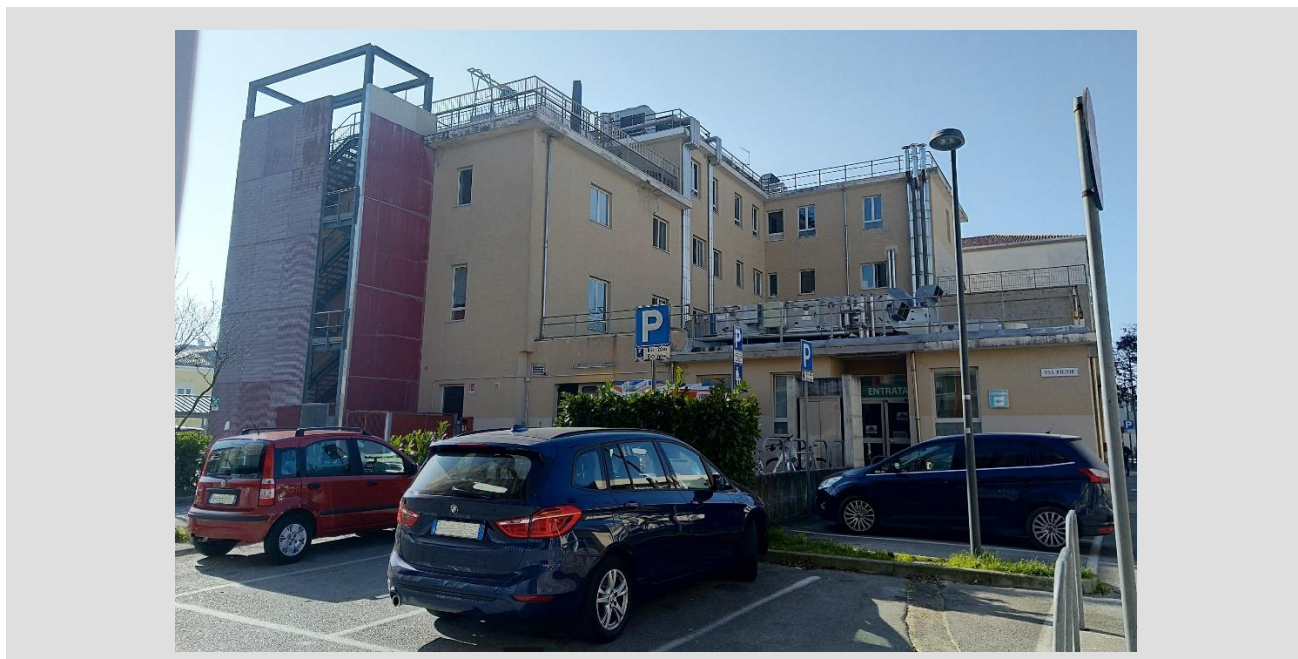


AZIENDA SANITARIA UNIVERSITARIA GIULIANO ISONTINA

Distretto Sanitario Grado


Pronto Soccorso Medico – Hospital



Unità sita in: **via Michelangelo Buonarroti, 10, Grado (GO)**
via Fiume, 11, Grado (GO)

Destinazione d'uso DPR 412/93: **E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.**

RELAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA

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

Sommario

1	PREFAZIONE	1
1.1	Dati generali edificio	1
1.2	Consumi storici e del modello	6
1.2.1	Consumi storici	6
1.2.2	Consumi del modello e validazione	7
1.3	Modalità operative e metodologie di calcolo	11
2	GENERALITA' ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO	13
3	ANALISI ENERGETICA DELL'EDIFICIO	14
3.1	Dati climatici (calcolo mensile)	14
3.2	Caratteristiche del fabbricato (calcolo mensile)	15
3.2.1	Strutture disperdenti	15
3.2.2	Dispersioni edificio	15
3.3	Caratteristiche degli impianti	21
3.3.1	Documentazione fotografica impianti	21
3.3.2	Impianto di riscaldamento idronico	22
3.3.3	Impianto di acqua calda sanitaria	22
3.3.4	Altri impianti	22
3.4	Principali risultati dei calcoli (stato di fatto)	23
3.4.1	Edificio	23
4	RACCOMANDAZIONI CIRCA I POSSIBILI INTERVENTI	25
4.1	Raccomandazioni e riepilogo interventi	25
4.2	Incentivi fiscali	26
4.3	Considerazioni sul mercato dell'energia	27
5	SCENARI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO	30
5.1	Globale	30
5.1.1	Prestazioni raggiungibili	31
5.2	Coibentazioni pareti verticali e sottotetto	32
5.2.1	Prestazioni raggiungibili	32
5.3	Caldaia a condensazione + Bollitore	33
5.3.1	Prestazioni raggiungibili	33
5.4	Recuperatore di calore UTA	34
5.4.1	Prestazioni raggiungibili	34
5.5	Illuminazione LED	35
5.5.1	Prestazioni raggiungibili	35
5.6	EXTRA_Gruppi Frigo	36
5.6.1	Prestazioni raggiungibili	36
5.7	EXTRA_Globale e GF nuovi	37
5.7.1	Prestazioni raggiungibili	38
5.8	Altri interventi – sistema termoregolazione, monitoraggio, supervisione	39
5.8.1	Prestazioni raggiungibili	39

ALLEGATI

Allegato 1: Relazione Finale di calcolo Diagnosi Energetica (da programma EC700)

Auditor della diagnosi energetica:

Arch. Marco Rosso EGE certificato secondo UNI 11339
Certificato n°: DTC – EGE – P03957 - 00

Collaboratori:

Ing. Paolo Valeri
Arch. Maria Grazia Giunta
Serena Cuogo
Paolo Petrucco

1 PREFAZIONE

La presente diagnosi energetica è stata effettuata a partire dai dati dei consumi annui di metano dall'anno 2017 all'anno 2020, come per i consumi elettrici.

Nell'allegato 1 (relazione completa di calcolo) sono presenti i risultati completi dei calcoli.

1.1 Dati generali edificio

La presente diagnosi energetica ha come oggetto la l'edificio composto dal "AAS2 Distretto Basso Isontino – Sede di Grado" con ingresso principale in via Michelangelo Buonarroti, 10 a Grado e dal "Pronto Soccorso Medico – Hospital" con ingresso in via Fiume, 11. L'edificio è collocato in una zona costiera di Grado ed è sede amministrativa e operativa per l'accesso alle prestazioni sanitarie.

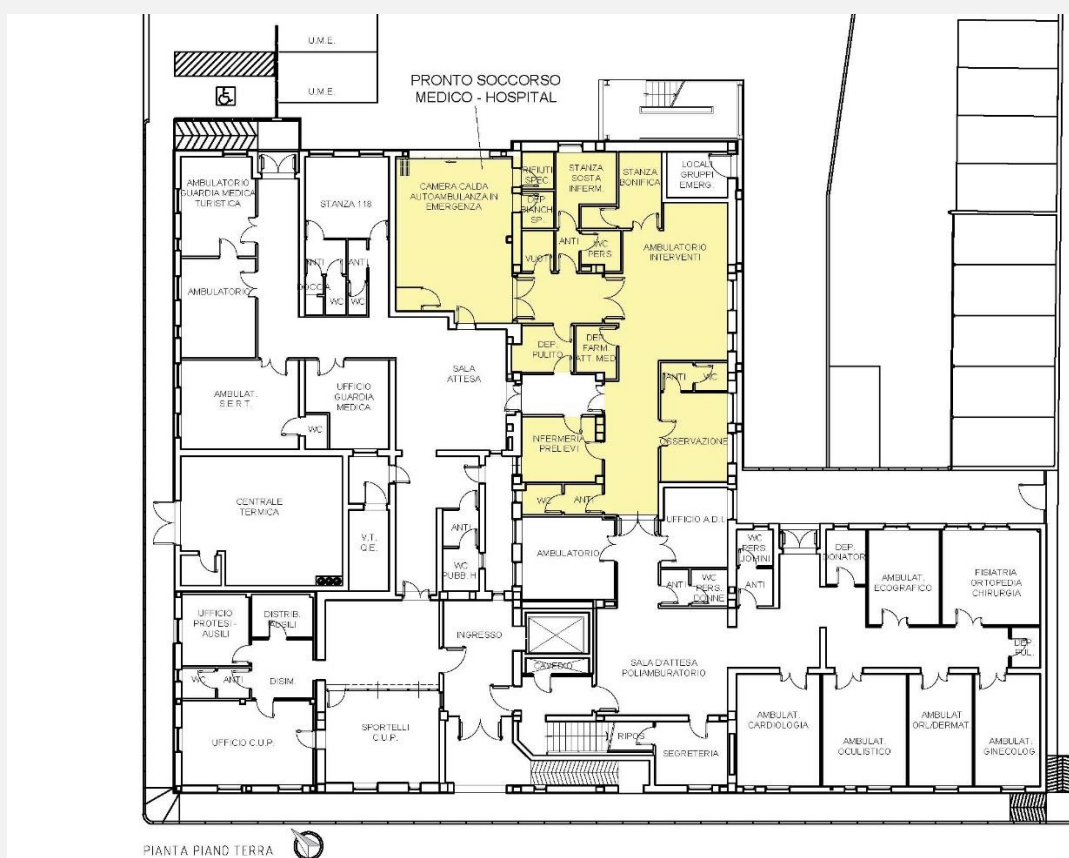
Fronte principale

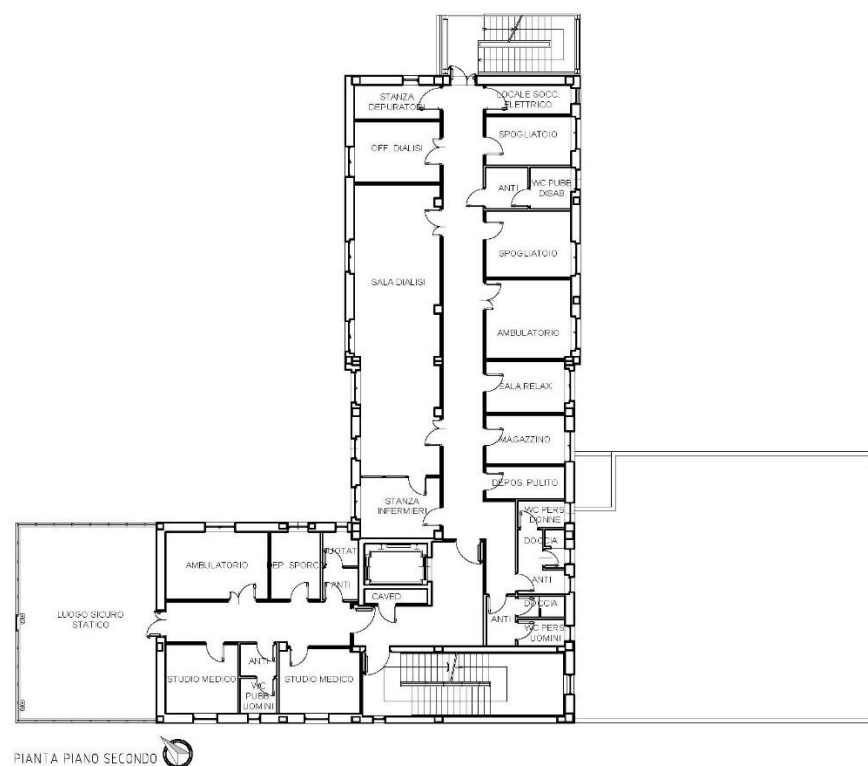


Ortofoto



Piante







PIANTA PIANO TERZO

Caratteristiche generali dell'edificio oggetto della diagnosi

Descrizione edificio	<i>DISTRETTO SANITARIO</i>
Comune	<i>Grado</i>
Provincia	<i>Gorizia</i>
CAP	<i>34073</i>
Indirizzo edificio	<i>Via Fiume, 11, 34073 Grado (GO)</i> <i>Via Michelangelo Buonarroti, 10, 34073 Grado (GO)</i>
Zona climatica	<i>E</i>
Gradi giorno DPR 412/93 (GG _{DPR 412/93}) [°Cg]	<i>2239</i>
Categoria prevalente (DPR 412/93)	<i>E.3</i>
Altre categorie (DPR 412/93)	
Numero di unità immobiliari	<i>1</i>
Numero di fabbricati	<i>1</i>
Periodo di costruzione	<i>Anni '90</i>
Scopo / contesto della diagnosi energetica	<i>Riqualificazione energetica dell'edificio</i>
Riferimento	<i>DLgs 192/05, art. 2, comma 1</i>

Descrizione sintetica dell'edificio

Edificio a quattro piani fuori terra con telaio in calcestruzzo e tamponamenti in muratura e copertura piana a più livelli. Adibito ad ambulatori e uffici.

Le caratteristiche dimensionali dell'edificio sono così riassumibili:

Caratteristiche dimensionali complessive dell'edificio

Superficie utile	S_{utile}	<i>2320,00</i>	m^2
Superficie lorda	S_{lorda}	<i>2534,62</i>	m^2
Volume netto	V_{netto}	<i>6465,47</i>	m^3
Volume lordo	V_{lordo}	<i>8716,15</i>	m^3
Fattore di forma	S/V	<i>0,45</i>	m^{-1}

NB: queste caratteristiche si riferiscono alla parte di edificio riscaldata e relative strutture di confine (mura, soffitti, pavimenti) che comportano dispersioni di calore verso esterno e/o zone non climatizzate

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})	<i>Centralizzato</i>	-
Acqua calda sanitaria (W)	<i>Centralizzato</i>	<i>Combinato</i>
Climatizzazione estiva (C)	<i>Centralizzato</i>	-
Ventilazione (V)	<i>Centralizzato</i>	-
Riscaldamento aeraulico (H _{aer})	<i>Centralizzato</i>	<i>Combinato</i>
Illuminazione (L)	<i>Considerato</i>	-
Trasporto (T)	<i>Presente</i>	-
Solare termico (ST)	<i>Assente</i>	-
Solare fotovoltaico (SF)	<i>Assente</i>	-

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 _{gl,nren}	<i>560,22</i>	kWh _p /m ² anno
Classe energetica		<i>D</i>	
Spesa globale annua	S _{gl}	<i>121963,12</i>	€/anno

*la classe energetica sopra riportata si riferisce a **valutazione A3 (Tailored Rating)**, che differisce da quella usata per le APE

1.2 Consumi storici e del modello

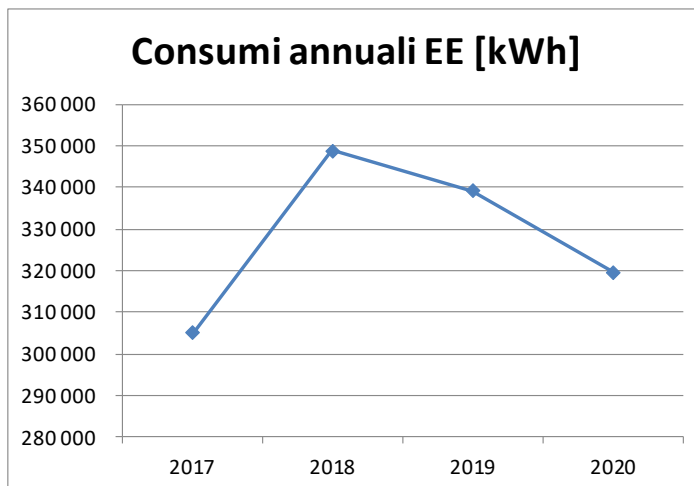
Seguono tabelle relative ai consumi di gas metano ed elettricità.

1.2.1 Consumi storici

Consumi annuali Energia Elettrica

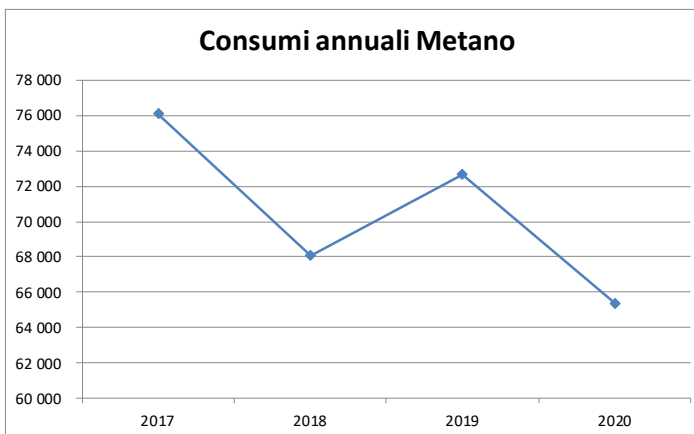
Consumi annuali EE [kWh]	
2017	305 072
2018	348 804
2019	339 272
2020	319 570
Media annuale	328 180

(POD: IT001E04041513 e
IT001E00045712)



Consumi annuali Gas Metano

Consumi annuali Metano	
2017	76 094
2018	68 088
2019	72 662
2020	65 387
Media annuale	70 558



1.2.2 Consumi del modello e validazione

Si riportano qui sotto i risultati dei consumi ottenuti dalla simulazione nel modello energetico dell'edificio elaborato con software edilclima vers. 11.

Secondo letteratura un modello energetico si ritiene affidabile se i consumi simulati rientrano in una forbice del $\pm 5\%$. Il modello elaborato rientra in tali parametri, come si evidenzia nelle tabelle di seguito riportate.

Il modello creato nel software di simulazione fornisce i risultati globali sotto riportati.

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO2 [kg/anno]	Servizi
Metano	69 531	Nm ³ /anno	145 139	Riscaldamento (H), Acqua calda sanitaria (W)
	73 348	Smc/anno		
Energia elettrica	-	kWhel/anno	-	, Riscaldamento (H), Acqua calda sanitaria (W), Raffrescamento (C), Ventilazione (V), Illuminazione (L), Trasporto (T)
Energia elettrica + FEM	327 149	kWhel/anno	150 488	

*fattore conversione: 1 Nmc= 1.056 Smc

La voce "**FEM**" si riferisce a tutti quei consumi elettrici imputabili ad apparecchi non legati alla climatizzazione o illuminazione, come ad esempio computer, stampanti, altri impianti (es: antifurto) e altri apparecchi elettrici.

Tale voce è non è calcolata dal software di modellazione in quanto non legata ai servizi di climatizzazione ed illuminazione del modello ed è quindi stata stimata in base a numero apparecchi, ore di funzionamento, consumo unitario e per questa struttura è imputabile principalmente agli apparecchi di uso comune presenti in una abitazione.

Tale consumo è stato valutato pari a circa 32.780 kWh

Al fine di validare il modello come affidabile si è proceduto a confrontare i consumi da bolletta con quelli da modello:

Consumi annuali EE [kWh]		Consumi annuali Metano	
Bolletta	328 180	Bolletta [Sm ³]	70 558
Modello	294 369	Bolletta [Nm ³]	66 886
FEM stima	32 780	Modello [Nm ³]	69 531
Scarto	-0,31%	Scarto	3,95%

fattore conversione: 1 Nmc= 1.056 Smc

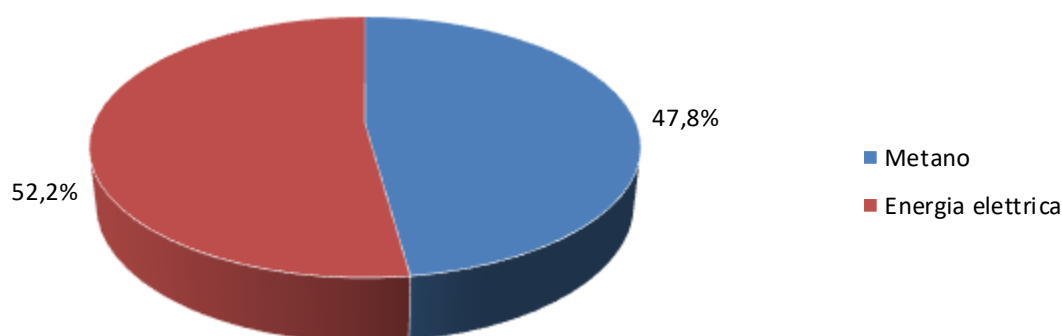
Si è preferito validare i consumi, elettrici e del metano, usando la media dei valori come benchmark.

Seguono tabelle e grafici che evidenziano le ripartizioni dei consumi per servizio.

Conversione in energia primaria				
Vettore energetico	Consumi da modello	Fattore conversione	PCI	Totale [kWh]
Metano	69 530,76	1,05	9,94	725 693
Energia elettrica	327 149,00	2,42	1,00	791 701

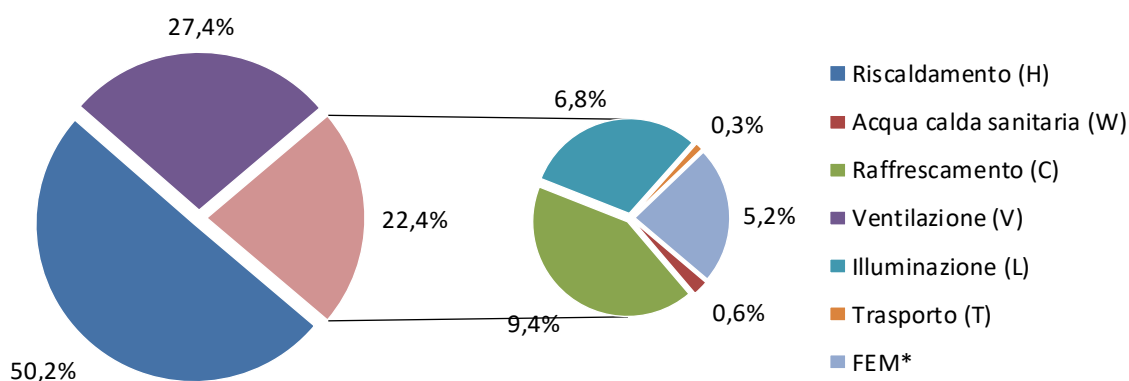
*PCI: potere calorifico inferiore

Ripartizione % energia primaria totale



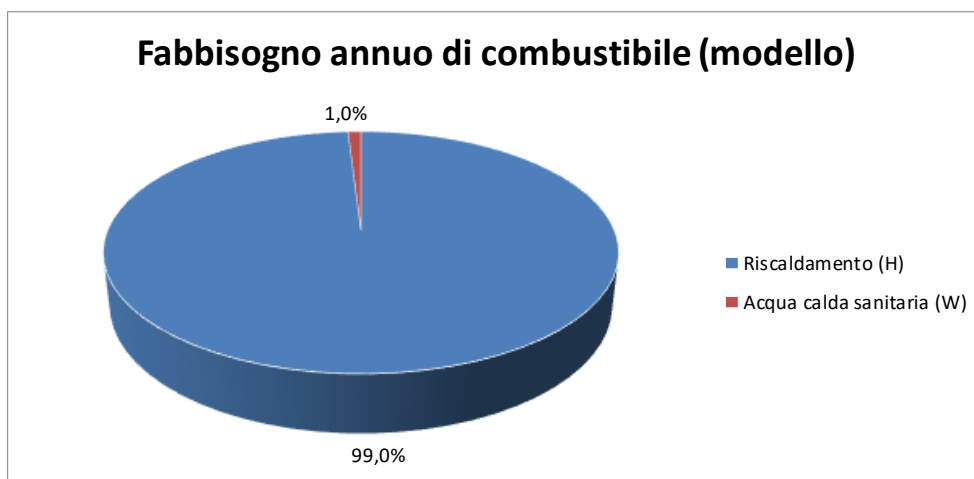
Fabbisogno annuo di energia primaria				
Servizio	Qp,nren	Qp,ren	Qp,tot	%
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Riscaldamento (H)	753 902	8 500	762 402	50,24%
Acqua calda sanitaria (W)	8 444	333	8 777	0,58%
Raffrescamento (C)	115 494	27 837	143 331	9,45%
Ventilazione (V)	334 807	80 697	415 504	27,38%
Illuminazione (L)	83 653	20 162	103 815	6,84%
Trasporto (T)	3 416	823	4 240	0,28%
FEM*	63 921	15 407	79 328	5,23%
Globale+FEM*	1 363 637	153 759	1 517 397	100,00%

Fabbisogno annuo di energia primaria



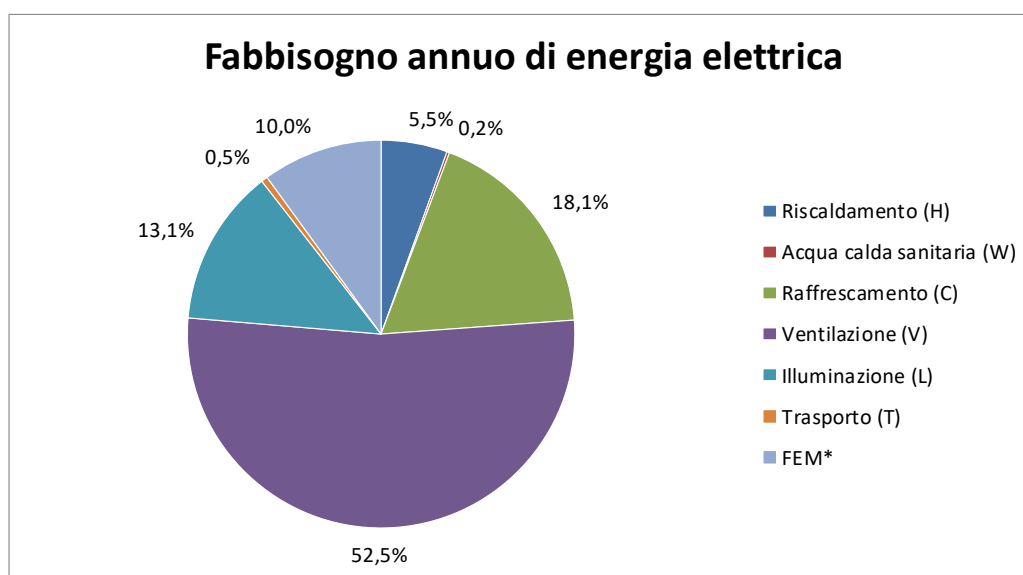
Fabbisogno annuo di combustibile (modello)							
Servizio	Consumi ed energia consegnata			Energia primaria ed emissioni			
	Co	Qdel	Qexp	Qp,nren	Qp,ren	Qp,tot	CO2
	[Nm³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kg/anno]
Riscaldamento (H)	72 635	684 416	-	718 636	-	718 636	143 727
Acqua calda sanitaria (W)	714	6 724	-	7 060	-	7 060	1 412
Globale (gl)	73 348	691 139	-	725 696	-	725 696	145 139

ACS: acqua calda sanitaria, consumo metano nullo se ACS prodotta con bollitore elettrico



Fabbisogno annuo di energia elettrica							
Servizio	Consumi ed energia			Energia primaria ed emissioni			
	Co	Qdel	Qexp	Qp,nren	Qp,ren	Qp,tot	CO2
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kg/anno]
Riscaldamento (H)	18 085	18 085	-	35 266	8 500	43 766	8 319
Acqua calda sanitaria (W)	710	710	-	1 384	333	1 717	326
Raffrescamento (C)	59 227	59 227	-	115 494	27 837	143 331	27 245
Ventilazione (V)	171 696	171 696	-	334 807	80 697	415 504	78 980
Illuminazione (L)	42 899	42 899	-	83 653	20 162	103 815	19 733
Trasporto (T)	1 752	1 752	-	3 416	823	4 240	806
FEM*	32 780	32 780	-	63 921	15 407	79 328	15 079
Globale (gl)	327 149	327 149	-	637 941	153 759	791 701	150 488

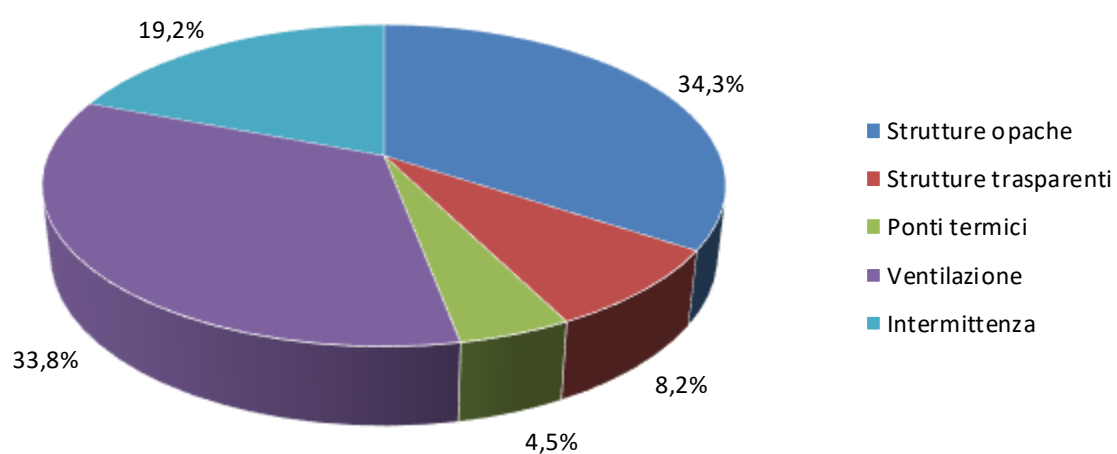
*FEM: Consumi elettrici STIMATI di altri utilizzatori (PC, stampanti, altri apparecchi elettrici)



*FEM: Consumi elettrici STIMATI di altri utilizzatori (PC, stampanti, altri apparecchi elettrici)

Potenza invernale dispersa		
	Totale	
Struttura	W	%
Strutture opache	91 111	34,3%
Strutture trasparenti	21 908	8,2%
Ponti termici	11 989	4,5%
Ventilazione	89 814	33,8%
Intermittenza	51 040	19,2%
Totale	265 862	100,0%

Potenza invernale dispersa Totale



1.3 Modalità operative e metodologie di calcolo

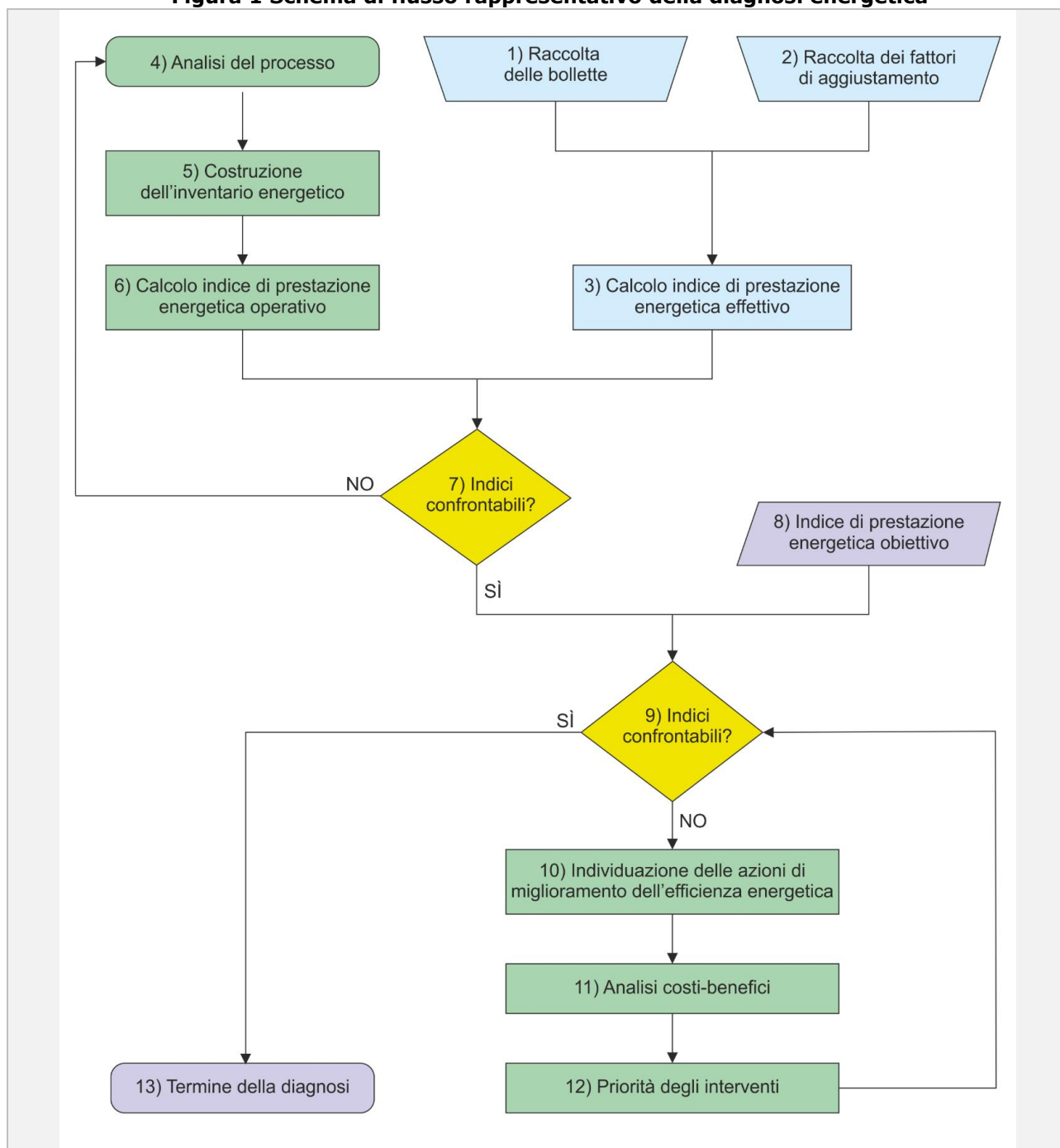
Modalità operative

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

Metodologie di calcolo

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

Figura 1 Schema di flusso rappresentativo della diagnosi energetica



2 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 10.21.20 (modulo base, provvisto di certificato di validazione CTI n. 73) ed EC720 versione 5.21.16 (modulo aggiuntivo, specifico per la diagnosi energetica).

Metodo ed impostazioni di calcolo

L'analisi è stata eseguita adottando la modalità di valutazione A3 (Tailored Rating). 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). La principale differenza tra valutazione A3 e A1/A2 consiste nel regime di funzionamento dei circuiti: in A3 rispecchia l'effettivo orario di funzionamento, mentre in A1/A2 usa condizioni standard, ovvero funzionamento continuato, per permettere di confrontare le prestazioni degli edifici nelle medesime condizioni..

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

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

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

3 ANALISI ENERGETICA DELL'EDIFICIO

3.1 Dati climatici (calcolo mensile)

Caratteristiche geografiche

Comune	Grado		
Provincia	Gorizia		
Altitudine s.l.m.		2	m
Latitudine nord		45°40'	
Longitudine est		13°23'	
Gradi giorno DPR 412/93	GG _{DPR412/93}	2239	°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}	-4,5	°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]	3,5	5,5	9,3	13,0	18,6	22,3	23,6	23,2	19,4	14,7	8,8	5,6
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

3.2 Caratteristiche del fabbricato (calcolo mensile)

3.2.1 Strutture disperdenti

Descrizione sintetica dei componenti opachi

Struttura portante a pilastri in calcestruzzo tamponati con pareti in muratura, copertura piana a più livelli non isolata.

Descrizione sintetica dei componenti finestrati

Serramenti in PVC con vetrocamera.

3.2.2 Dispersioni edificio

Dispersioni invernali

Muri										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, op} [kWh _t]	%
M1	T	Muro esterno 45	1,098	708,67	42282,3	16,6	3954,2	15,3	2875,3	7,2
M2	T	Muro esterno 31	1,475	798,17	64015,7	25,1	5986,7	23,2	4695,4	11,8
M3	U	Muro VS LNC	0,864	102,97	1935,1	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
M8	T	Porta REI	0,753	10,08	412,8	0,2	38,6	0,1	41,4	0,1
Totale				1619,89	108645,8	42,6	9979,6	38,7	7612,1	19,2

Pavimenti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, op} [kWh _t]	%
P1	G	Pavimento non isolato vs terreno	0,278	987,42	14900,2	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				987,42	14900,2	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0

Soffitti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, op} [kWh _t]	%
S3	T	Copertura	1,154	1031,92	64731,0	25,4	12107,3	46,9	6985,7	17,6
Totale				1031,92	64731,0	25,4	12107,3	46,9	6985,7	17,6

Componenti finestrati										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, w} [kWh _t]	%
W1	T	140X145 PVC_VC	2,829	8,12	1248,8	0,5	108,6	0,4	919,0	2,3
W2	T	60X145 PVC_VC	2,831	0,87	133,9	0,1	11,6	0,0	93,5	0,2
W3	T	75X190 PVC_VC+sottoluca	2,828	11,91	1830,7	0,7	159,2	0,6	1079,6	2,7
W4	T	110X190 PVC_VC+sottoluca	2,868	51,91	8092,8	3,2	703,9	2,7	3719,0	9,4
W5	T	115X175 PVC_VC+sottoluca	2,865	34,17	5322,8	2,1	462,9	1,8	2865,2	7,2
W6	T	60X175 PVC_VC+sottoluca	2,841	5,25	810,9	0,3	70,5	0,3	412,5	1,0
W7	T	115X135 PVC_VC	2,799	1,55	235,9	0,1	20,5	0,1	196,7	0,5
W8	T	60X585 PVC_VC+sottoluca	2,854	3,51	544,5	0,2	47,4	0,2	754,7	1,9
W9	T	Porta 165X250 PVC_VC	2,838	8,26	1274,4	0,5	110,8	0,4	663,3	1,7
W10	T	Portone 400X250 PVC_VC	2,495	10,00	1356,4	0,5	118,0	0,5	409,1	1,0
W13	T	60X150 PVC_VC+sottoluca	2,845	8,48	1311,7	0,5	114,1	0,4	690,3	1,7
W14	T	115X150 PVC_VC+sottoluca	2,868	22,49	3507,0	1,4	305,0	1,2	2165,8	5,5
W15	T	80X210 PVC_VC+sottoluca	2,821	1,68	257,7	0,1	22,4	0,1	108,1	0,3
W16	T	155X200 PVC_VC+sottoluca	2,841	37,20	5745,5	2,3	499,7	1,9	3374,8	8,5
W17	T	60X200 PVC_VC+sottoluca	2,838	6,40	987,4	0,4	85,9	0,3	431,3	1,1
W18	T	125X80 PVC_VC	2,817	1,00	153,1	0,1	13,3	0,1	112,5	0,3
W19	T	60X150 PVC_VC	2,831	24,77	3811,8	1,5	331,5	1,3	2502,1	6,3
W20	T	155X150 PVC_VC	2,836	25,63	3951,5	1,5	343,7	1,3	2355,2	5,9
W21	T	Porta 120X210	2,810	3,47	530,1	0,2	46,1	0,2	273,9	0,7

		PVC_VC								
W22	T	Porta 300X380 PVC_VC	2,697	11,40	1671,7	0,7	145,4	0,6	1970,6	5,0
Totale				278,07	42778,6	16,8	3720,6	14,4	25097,4	63,2

Ponti termici						
Cod.	Tipo	Descrizione	Ψ [W _t /mK]	L _{tot} [m]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,276	1004,28	14823,3	5,8
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,108	825,17	4842,9	1,9
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,508	188,17	-5199,1	-2,0
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,200	463,06	4856,9	1,9
Z5	-	P - Parete esterna - Pilastro	0,270	322,08	4735,5	1,9
Totale				2802,76	24059,5	9,4

Dispersioni estive

Muri										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, op} [kWh _t]	%
M1	T	Muro esterno 45	1,098	708,67	19626,9	16,6	4540,4	15,3	5588,6	7,0
M2	T	Muro esterno 31	1,475	798,17	29715,2	25,1	6874,2	23,2	8633,3	10,8
M3	U	Muro VS LNC	0,864	102,97	898,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
M8	T	Porta REI	0,753	10,08	191,6	0,2	44,3	0,1	101,9	0,1
Totale				1619,89	50431,9	42,6	11458,9	38,7	14323,9	17,9

Pavimenti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, op} [kWh _t]	%
P1	G	Pavimento non isolato vs terreno	0,278	987,42	6916,5	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				987,42	6916,5	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0

Soffitti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, op} [kWh _t]	%
S3	T	Copertura	1,154	1031,92	30047,3	25,4	13902,1	46,9	17375,3	21,7
Totale				1031,92	30047,3	25,4	13902,1	46,9	17375,3	21,7

Componenti finestrati										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, w} [kWh _t]	%
W1	T	140X145 PVC_VC	2,829	8,12	579,7	0,5	124,7	0,4	1254,1	1,6
W2	T	60X145 PVC_VC	2,831	0,87	62,2	0,1	13,4	0,0	127,5	0,2
W3	T	75X190 PVC_VC+sottolucente	2,828	11,91	849,8	0,7	182,8	0,6	1872,6	2,3
W4	T	110X190 PVC_VC+sottolucente	2,868	51,91	3756,6	3,2	808,2	2,7	8945,0	11,2
W5	T	115X175 PVC_VC+sottolucente	2,865	34,17	2470,8	2,1	531,6	1,8	5765,9	7,2
W6	T	60X175 PVC_VC+sottolucente	2,841	5,25	376,4	0,3	81,0	0,3	837,5	1,0
W7	T	115X135 PVC_VC	2,799	1,55	109,5	0,1	23,6	0,1	262,6	0,3
W8	T	60X585 PVC_VC+sottolucente	2,854	3,51	252,8	0,2	54,4	0,2	1038,3	1,3
W9	T	Porta 165X250 PVC_VC	2,838	8,26	591,6	0,5	127,3	0,4	2022,6	2,5
W10	T	Portone 400X250 PVC_VC	2,495	10,00	629,6	0,5	135,5	0,5	1247,7	1,6
W13	T	60X150 PVC_VC+sottolucente	2,845	8,48	608,9	0,5	131,0	0,4	1274,3	1,6
W14	T	115X150 PVC_VC+sottolucente	2,868	22,49	1627,9	1,4	350,2	1,2	3548,1	4,4
W15	T	80X210 PVC_VC+sottolucente	2,821	1,68	119,6	0,1	25,7	0,1	312,0	0,4
W16	T	155X200 PVC_VC+sottolucente	2,841	37,20	2667,0	2,3	573,8	1,9	6491,8	8,1
W17	T	60X200 PVC_VC+sottolucente	2,838	6,40	458,4	0,4	98,6	0,3	1059,3	1,3
W18	T	125X80 PVC_VC	2,817	1,00	71,1	0,1	15,3	0,1	153,5	0,2
W19	T	60X150 PVC_VC	2,831	24,77	1769,4	1,5	380,7	1,3	3866,2	4,8
W20	T	155X150 PVC_VC	2,836	25,63	1834,2	1,5	394,6	1,3	4685,3	5,9
W21	T	Porta 120X210 PVC_VC	2,810	3,47	246,1	0,2	52,9	0,2	835,4	1,0
W22	T	Porta 300X380 PVC_VC	2,697	11,40	776,0	0,7	166,9	0,6	2711,6	3,4
Totale				278,07	19857,3	16,8	4272,2	14,4	48311,6	60,4

Ponti termici						
Cod.	Tipo	Descrizione	ψ [Wt/mK]	L _{tot} [m]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,276	1004,28	6880,8	5,8
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,108	825,17	2248,0	1,9
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,508	188,17	-2413,4	-2,0
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,200	463,06	2254,5	1,9
Z5	-	P - Parete esterna - Pilastro	0,270	322,08	2198,2	1,9
Totale				2802,76	11168,1	9,4

Trasmittanze termiche medie

Cod.	Tipo	Descrizione	Muri			
			U [W _t /m ² K]	U _{media} [W _t /m ² K]	U _{limite} [W _t /m ² K] 2015	2021
M1	T	Muro esterno 45	1,098	1,416	0,300	0,280
M2	T	Muro esterno 31	1,475	1,667	0,300	0,280
M3	U	Muro VS LNC	0,864	0,997	0,750	0,700
M4	N	Divisorio 30	0,864	0,996	0,800	0,800
M5	N	Divisorio 10	2,010	2,148	0,800	0,800

Cod.	Tipo	Descrizione	Pavimenti			
			U [W _t /m ² K]	U _{media} [W _t /m ² K]	U _{limite} [W _t /m ² K] 2015	2021
P1	G	Pavimento non isolato vs terreno	0,278	0,332	0,310	0,290
P2	N	Solaio interpiano	0,851	0,915	0,800	0,800

Cod.	Tipo	Descrizione	Soffitti			
			U [W _t /m ² K]	U _{media} [W _t /m ² K]	U _{limite} [W _t /m ² K] 2015	2021
S1	N	Solaio interpiano	1,144	1,208	0,800	0,800
S3	T	Copertura	1,154	1,158	0,260	0,240

Cod.	Tipo	Descrizione	Componenti finestrate			
			U _w [W _t /m ² K]	U _{w,limite} [W _t /m ² K] 2015	2021	U _g [W _t /m ² K]
M8	T	Porta REI	0,753	1,900	1,400	-
W1	T	140X145 PVC_VC	2,829	1,900	1,400	2,720
W2	T	60X145 PVC_VC	2,831	1,900	1,400	2,720
W3	T	75X190 PVC_VC+sottoluce	2,828	1,900	1,400	2,720
W4	T	110X190 PVC_VC+sottoluce	2,868	1,900	1,400	2,720
W5	T	115X175 PVC_VC+sottoluce	2,865	1,900	1,400	2,720
W6	T	60X175 PVC_VC+sottoluce	2,841	1,900	1,400	2,720
W7	T	115X135 PVC_VC	2,799	1,900	1,400	2,720
W8	T	60X585 PVC_VC+sottoluce	2,854	1,900	1,400	2,720
W9	T	Porta 165X250 PVC_VC	2,838	1,900	1,400	2,720
W10	T	Portone 400X250 PVC_VC	2,495	1,900	1,400	2,720
W13	T	60X150 PVC_VC+sottoluce	2,845	1,900	1,400	2,720
W14	T	115X150 PVC_VC+sottoluce	2,868	1,900	1,400	2,720
W15	T	80X210 PVC_VC+sottoluce	2,821	1,900	1,400	2,720
W16	T	155X200 PVC_VC+sottoluce	2,841	1,900	1,400	2,720
W17	T	60X200 PVC_VC+sottoluce	2,838	1,900	1,400	2,720
W18	T	125X80 PVC_VC	2,817	1,900	1,400	2,720
W19	T	60X150 PVC_VC	2,831	1,900	1,400	2,720
W20	T	155X150 PVC_VC	2,836	1,900	1,400	2,720
W21	T	Porta 120X210 PVC_VC	2,810	1,900	1,400	2,720
W22	T	Porta 300X380 PVC_VC	2,697	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 _g	Trasmittanza solo vetro
S _{tot}	Superficie disperdente totale
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
L _{tot}	Lunghezza totale del ponte termico
Q _{H,tr}	Dispersioni per trasmissione
Q _{H,r}	Dispersioni per extraflusso
Q _{H,sol,op}	Apporti solari attraverso i componenti opachi
Q _{H,sol,w}	Apporti solari attraverso i componenti finestrate
%	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	$Q_{H,tr}$	240517	kWh _t
Dispersioni per extraflusso	$Q_{H,r}$	25807	kWh _t
Dispersioni per ventilazione	$Q_{H,ve}$	135298	kWh _t

Apporti

Apporti solari attraverso i componenti opachi	$Q_{H,sol,op}$	14598	kWh _t
Apporti solari attraverso i componenti finestrati	$Q_{H,sol,w}$	25097	kWh _t
Apporti interni	$Q_{H,int}$	101894	kWh _t
Apporti aggiuntivi	$Q_{H,aqq}$	0	kWh _t

Bilancio energetico

Fabbisogno del fabbricato	$Q_{H,nd}$	276428	kWh _t
Indice di prestazione termica del fabbricato	$EP_{H,nd}$	119,15	kWh _t /m ²
Valore limite	$EP_{H,nd,lim}$	36,68	kWh _t /m ²

Risultati energia estiva

Dispersioni

Dispersioni per trasmissione	$Q_{C,tr}$	86722	kWh _t
Dispersioni per extraflusso	$Q_{C,r}$	29633	kWh _t
Dispersioni per ventilazione	$Q_{C,ve}$	62803	kWh _t

Apporti

Apporti solari attraverso i componenti opachi	$Q_{C,sol,op}$	31699	kWh _t
Apporti solari attraverso i componenti finestrati	$Q_{C,sol,w}$	48312	kWh _t
Apporti interni	$Q_{C,int}$	103008	kWh _t
Apporti aggiuntivi	$Q_{C,aqq}$	0	kWh _t

Bilancio energetico

Fabbisogno del fabbricato	$Q_{C,nd}$	35117	kWh _t
Indice di prestazione termica del fabbricato	$EP_{C,nd}$	15,14	kWh _t /m ²
Valore limite	$EP_{C,lim}$	30,85	kWh _t /m ²

3.3 Caratteristiche degli impianti

3.3.1 Documentazione fotografica impianti



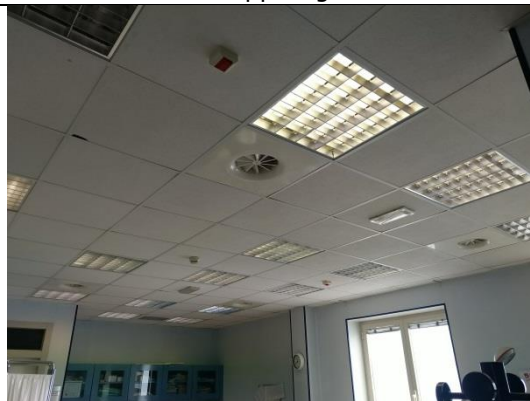
Caldaia



Gruppi frigo



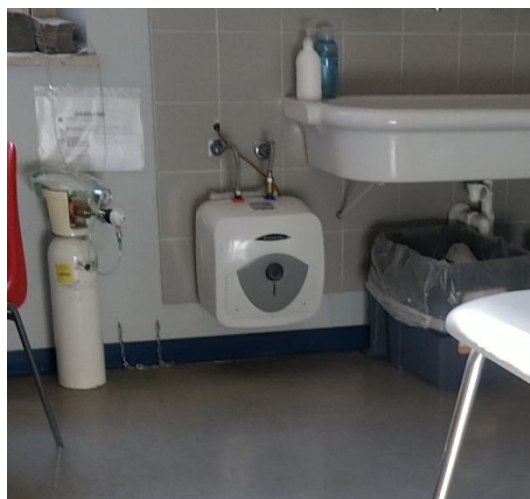
UTA



Illuminazione e bocchette UTA



Ventilconvettore



Boiler elettrico

3.3.2 Impianto di riscaldamento idronico

Descrizione sintetica dell'impianto di riscaldamento idronico

Sono presenti UTA a servizio del piano terra, del pronto soccorso, del piano secondo e terzo. Al piano primo vi è un impianto di ventilconvettori.

L'impianto è alimentato da tre caldaie a condensazione a metano (ICI – RED 200) da 232kW ciascuna. Sistema di regolazione primaria: impostazione curva climatica integrata nel generatore

3.3.3 Impianto di acqua calda sanitaria

Descrizione sintetica dell'impianto di ACS

ACS prodotta in combinata all'impianto di riscaldamento.

Al piano primo sono presenti dei boiler elettrici ad accumulo dislocati nei bagni del piano.

3.3.4 Altri impianti

3.3.4.1 Impianto di ventilazione

Descrizione sintetica impianto di ventilazione

Sono presenti 3 UTA a servizio del piano terra e al pronto soccorso installate sulla copertura in corrispondenza al piano primo. Un'altra UTA a servizio del piano secondo e terzo è installata sulla copertura in corrispondenza dell'ultimo piano.

3.3.4.2 Impianto di raffrescamento

Descrizione sintetica impianto di raffrescamento

Sono presenti 4 gruppi frigo a servizio dell'intero edificio, installati sulla copertura in corrispondenza dell'ultimo piano.

Modello RHOSS - TCAE ciascuno di varia potenza frigorifera.

3.3.4.3 Impianto di illuminazione

Descrizione sintetica impianto di illuminazione

Illuminazione a neon.

3.3.4.4 Impianto di trasporto

Descrizione sintetica impianto di trasporto

Presenza di un ascensore.

3.4 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.

3.4.1 Edificio

Consumi ed energia consegnata

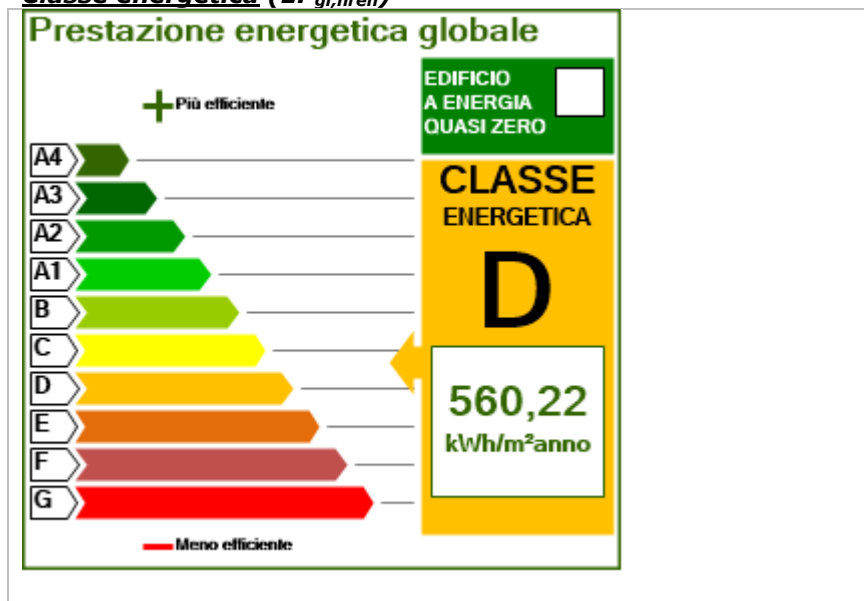
Servizio	Metano				Energia primaria			Spesa ed emissioni	
	Consumo ed energia consegnata								
	Co	UM	Q _{del} [kWh _t]	Q _{exp} [kWh _{el}]	Q _{p,nren} [kWh _p]	Q _{p,ren} [kWh _p]	Q _{p,tot} [kWh _p]	S [€]	Em _{co2} [kg]
Riscaldamento (H)	72635	Sm ³	684416	0	718636	0	718636	59560,55	143727
Acqua calda sanitaria (W)	714	Sm ³	6724	0	7060	0	7060	585,13	1412
Globale (GI)	73348	Sm³	691139	0	725696	0	725696	60145,69	145139

Servizio	Energia elettrica				Energia primaria			Spesa ed emissioni	
	Consumo ed energia consegnata								
	Co	UM	Q _{del} [kWh _{el}]	Q _{exp} [kWh _{el}]	Q _{p,nren} [kWh _p]	Q _{p,ren} [kWh _p]	Q _{p,tot} [kWh _p]	S [€]	Em _{co2} [kg]
Riscaldamento (H)	18085	kWh	18085	-	35266	8500	43766	3797,84	8319
Acqua calda sanitaria (W)	710	kWh	710	-	1384	333	1717	149,01	326
Raffrescamento (C)	59227	kWh	59227	-	115494	27837	143331	12437,77	27245
Ventilazione (V)	171696	kWh	171696	-	334807	80697	415504	36056,16	78980
Illuminazione (L)	42899	kWh	42899	-	83653	20162	103815	9008,74	19733
Trasporto (T)	1752	kWh	1752	-	3416	823	4240	367,92	806
Globale (GI)	294369	kWh	294369	-	574019	138353	712372	61817,43	135410

Spesa

Servizio	S [€]
Riscaldamento (H)	63358,39
Acqua calda sanitaria (W)	734,14
Raffrescamento (C)	12437,77
Ventilazione (V)	36056,16
Illuminazione (L)	9008,74
Trasporto (T)	367,92
Globale (GI)	121963,12

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



Quota rinnovabile

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

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

Emissioni

Servizio	Emissioni di CO ₂ [kg]
Riscaldamento (H)	152046,35
Acqua calda sanitaria (W)	1738,41
Raffrescamento (C)	27244,65
Ventilazione (V)	78980,16
Illuminazione (L)	19733,42
Trasporto (T)	805,92
Globale (GI)	280548,91

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

4 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

4.1 Raccomandazioni e riepilogo interventi

Sono stati individuate le seguenti possibili opere di risparmio energetico (raccomandazioni), articolate in differenti scenari i cui costi/benefici sono sinteticamente riepilogati di seguito. Ciascuno scenario si articola a sua volta in più interventi ove previsti.

Per maggiori dettagli di ciascun scenario, si rimanda al capitolo 5 di questa relazione e per un maggior approfondimento all'Allegato 1 (capitolo 5) che contiene i risultati completi dei calcoli di ciascun scenario. I tempi di ritorno per i vari scenari sono calcolati senza il ricorso ad incentivi o detrazioni in modo da evidenziare la validità di ciascun scenario puramente in un'ottica di risparmio energetico.

In questa sede la valutazione di tali interventi è da intendersi puramente a livello di opportunità, che andranno approfondite attraverso valutazioni di fattibilità ed economiche di dettaglio, ivi compresi eventuali incentivi fiscali per interventi atti al risparmio energetico (conto termico, PNRR, ecc.), ottenibili solamente a valle di sopralluoghi tecnici con ditte specializzate.

In generale è consigliabile l'installazione di contatori di energia e/o monitoraggio, sia elettrica che termica, in modo da poter frazionare i consumi in modo più puntuale, rendere più agevole l'identificazione dei punti di maggior consumo nell'edificio, poter attuare misure più mirate atte al contenimento dei fabbisogni di energia e infine ottimizzare la gestione e il funzionamento degli impianti stessi.

Per l'efficientamento energetico dell'edificio si sono considerati i seguenti scenari:

- **Scenario globale ricomprendente tutti gli interventi sotto descritti.**
- **Coibentazione della muratura esterna e della copertura.**
- **Sostituzione dei generatori di calore esistenti con caldaia a condensazione ad alta efficienza energetica e installazione di un nuovo bollitore da 800L.**
- **Installazione del recuperatore di calore su UTA esistente.**
- **Illuminazione LED interna ed esterna.**

Sono annoverati anche i seguenti ulteriori scenari, che nel prosieguo avranno prefisso "EXTRA", non inclusi nello scenario globale o negli scenari precedenti.

- **Sistema di termoregolazione, supervisione e monitoraggio dei consumi.**

Si fa notare che negli scenari non vengono contabilizzati i consumi elettrici di altre apparecchiature come PC, stampanti, ecc, (FEM) i tempi di ritorno così come le percentuali di copertura si riferiscono ai consumi imputabili ai servizi erogati dall'edificio.

Per tale motivo le performance degli scenari che prevedono un impianto fotovoltaico, di cogenerazione o comunque una qualche forma di autoproduzione di corrente elettrica, sono migliori di quelle menzionate in questa diagnosi perché andranno a coprire anche parte dei consumi FEM e non considerano gli eventuali introiti per la cessione dell'energia elettrica in eccedenza.

Non ci sono stati forniti gli importi di spesa dei vettori energetici per cui si useranno i valori di default del programma in linea con i prezzi storici.

Gli scenari sono stati valutati usando i seguenti costi per i vettori energetici:

Caratteristiche dei singoli vettori energetici

Vettore energetico	UM	PCI [kWh _t /UM]	c [€/UM]
Metano	Sm ³	9,423	0,82
Energia elettrica*	kWh	-	0,25

Riepilogo scenari

N°	Descrizione	C [€]	ΔS _{gl} [€/anno]	t _r [anni]	ΔEP _{gl,nren} [kWh _p /m ² anno]	Classe energetica
1	Globale	287750,00	32446,10	8,9	155,84	C
2	Coibentazioni	225500,00	7771,41	29,0	42,46	D
3	Caldaia a condensazione + Bollitore	20250,00	5379,48	3,8	25,81	D
4	Recuperatore di calore UTA	30000,00	18138,72	1,7	86,09	C
5	Illuminazione LED	12000,00	5130,88	2,3	17,90	D
6	EXTRA_Gruppi Frigo	235000,00	3708,34	63,4	13,12	D
7	EXTRA_Globale e GF nuovi	522750,00	34906,59	15,0	164,11	C

Gli importi presentati sono stati calcolati con prezzi parametrici ricavati da interventi analoghi o da listini dei produttori delle macchine considerate o con prestazioni similari.

Le opere di risparmio energetico verranno presentate con più dettagli al capitolo 5 "Raccomandazioni circa i possibili interventi".

Per i risultati completi degli scenari presentati si rimanda all'Allegato 1, capitolo 5.

4.2 Incentivi fiscali

Per le amministrazioni pubbliche è possibile accedere ad incentivi per la riqualificazione energetica mediante il "Conto termico" la cui documentazione è reperibile sul sito del GSE.

Gli interventi incentivabili sono, tra gli altri:

- il miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio;
- la sostituzione di infissi e pannelli vetrati con altri a minor dispersione termica e introduzione di schermature;
- la sostituzione dei sistemi per l'illuminazione con sistemi più efficienti;
- la sostituzione dei sistemi per la climatizzazione con tecnologie ad alta efficienza;
- la produzione di energia termica da fonti rinnovabili;
- l'introduzione di sistemi avanzati di controllo e gestione dell'illuminazione e della ventilazione.

L'entità dell'incentivo varia dal 40% al 55% a seconda della tipologia e combinazione di interventi.

Per maggiori dettagli si vedano le regole applicative del Conto Termico a questo link:

https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Servizi%20per%20te/CONTO%20TERMICO/REGOLE%20APPLICATIVE/REGOLE_APPLICATIVE_CT.pdf

I tempi di ritorno dell'investimento calcolati per i vari scenari nel capitolo 5 sono calcolati senza il ricorso ad incentivi o detrazioni in modo da evidenziare la validità di ciascun scenario puramente in un'ottica di risparmio energetico.

L'accesso ai benefici fiscali del conto termico o certificati bianchi andrà ad accorciare il tempo di ritorno dell'investimento, migliorandone l'appetibilità.

4.3 Considerazioni sul mercato dell'energia

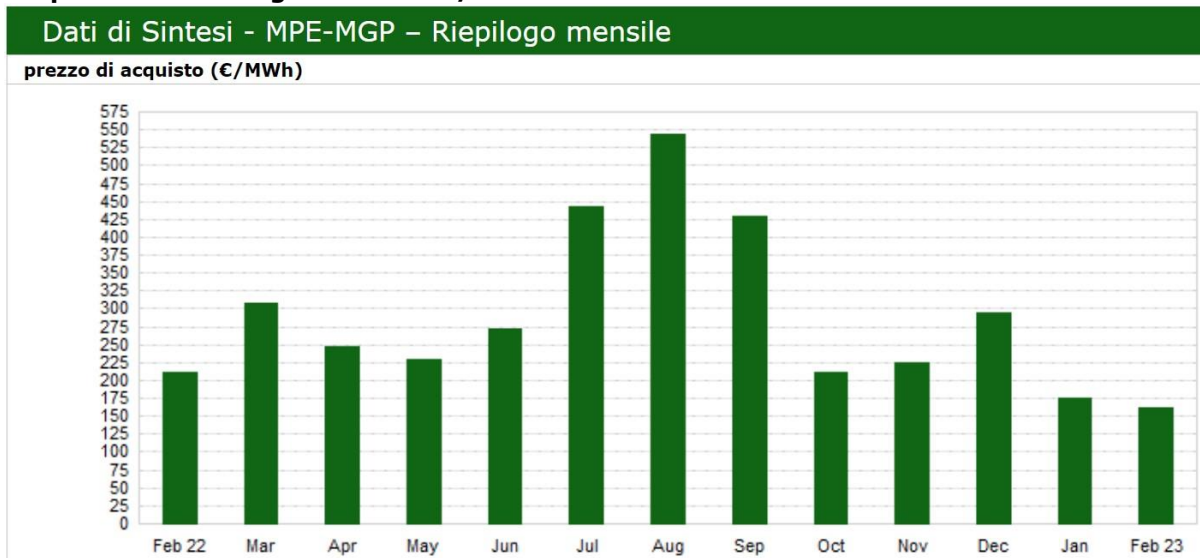
Gli scenari di cui al punto 2.1 sono stati valutati con prezzi storici, relativamente stabili nel tempo, dei vettori energetici.

Nella seconda metà del 2021 i prezzi dell'energia elettrica e del gas metano sono saliti di molto (il prezzo al MWh di produzione dell'elettricità è passato da 60€ a circa 240€) come è possibile verificare su molteplici fonti anche istituzionali:

GME (Gestore Mercati Energetici): <https://www.mercatoelettrico.org/En/Statistiche/ME/DatiSintesi.aspx>

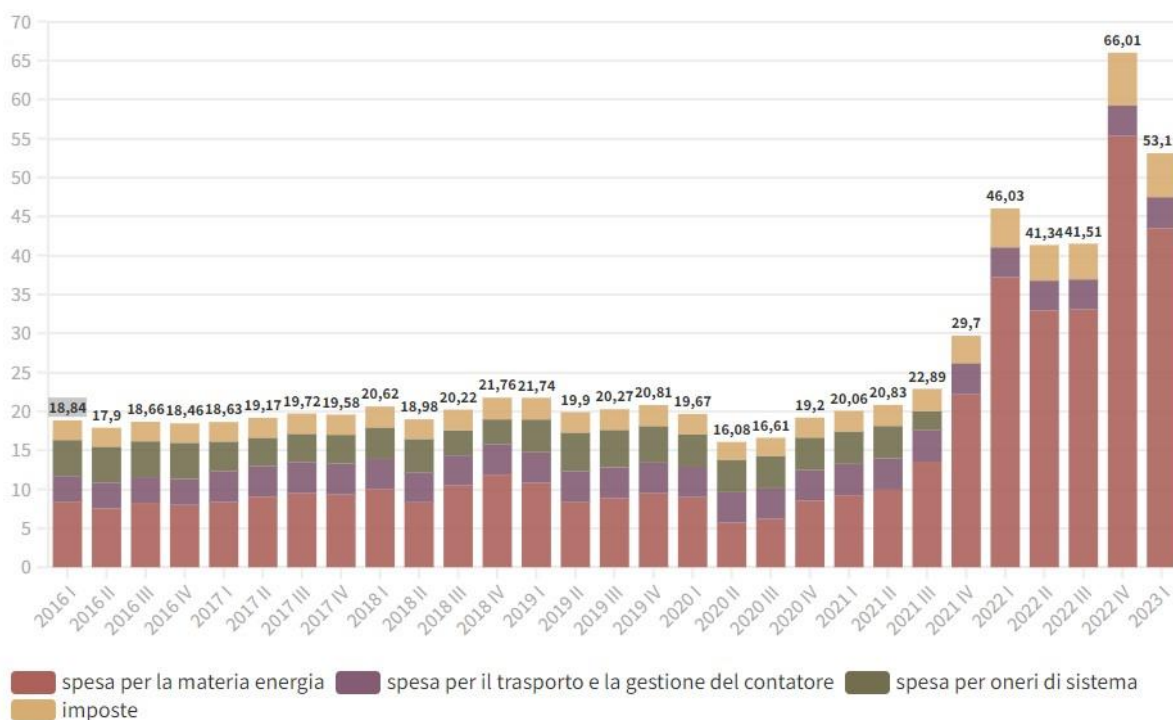
ARERA (Autorità di regolazione per energia reti e ambiente): <https://www.arera.it/it/dati/aggrtrim.htm>

Costo produzione energia elettrica €/MWh



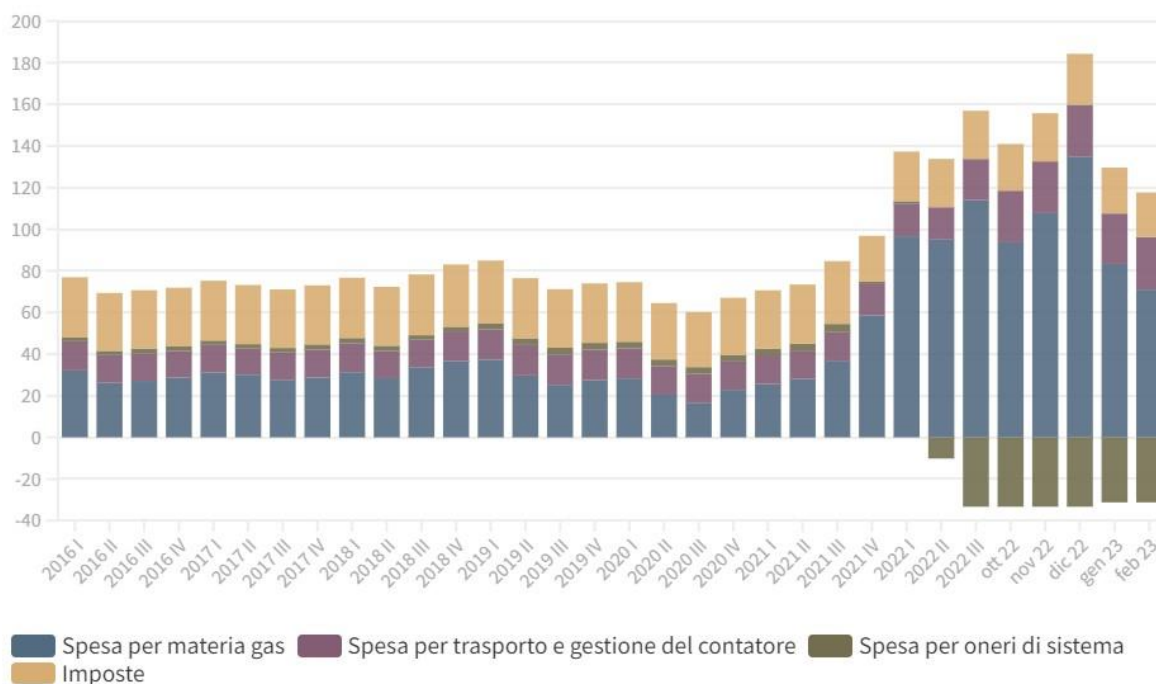
Fonte: GME

Condizioni economiche di fornitura per una famiglia con 3 kW di potenza impegnata e 2.700 kWh di consumo annuo in c€/kWh



Fonte: ARERA.

Condizioni economiche di fornitura per una famiglia con un consumo annuale di 1.400 mc, in c€/mc



Fonte: ARERA.

Andamento prezzi per petrolio, gas naturale e futures gas naturale



Fonte: <https://tradingeconomics.com/commodity/eu-natural-gas>

Alla luce di questo andamento del mercato, si ripropongono qui sotto le sintesi degli interventi proposti con i prezzi ARERA del I trimestre 2022, rappresentativi di un mercato dell'energia in salita.

Caratteristiche dei singoli vettori energetici

Vettore energetico	UM	PCI [kWh _t /UM]	c [€/UM]
Metano	Sm ³	9,423	1,37
Energia elettrica	kWh	-	0,46

Riepilogo scenari

N°	Descrizione	C [€]	ΔS_{gl} [€/anno]	t_r [anni]	$\Delta EP_{gl,nren}$ [kWh _p /m ² anno]	Classe energetica
1	Globale	287750,00	55396,59	5,2	155,84	C
2	Coibentazioni	225500,00	12795,77	17,6	42,46	D
3	Caldaia a condensazione + Bollitore	20250,00	9186,91	2,2	25,81	D
4	Recuperatore di calore UTA	30000,00	31063,56	1,0	86,09	C
5	Illuminazione LED	12000,00	9381,03	1,3	17,90	D
6	EXTRA_Gruppi Frigo	235000,00	6763,55	34,7	13,12	D
7	EXTRA_Globale e GF nuovi	522750,00	59923,89	8,7	164,11	C

Confronto scenari con prezzi attuali e storici

#	Scenario	Prezzi attuali		Prezzi storici	
		Δ (€)	Tr (anni)	Δ (€)	Tr (anni)
1	Globale	€ 55.396,59	5,20	€ 32.446,10	8,90
2	Coibentazioni	€ 12.795,77	17,60	€ 7.771,41	29,00
3	Caldaia a condensazione + Bollitore	€ 9.186,91	2,20	€ 5.379,48	3,80
4	Recuperatore di calore UTA	€ 31.063,56	1,00	€ 18.138,72	1,70
5	Illuminazione LED	€ 9.381,03	1,30	€ 5.130,88	2,30
6	EXTRA_Gruppi Frigo	€ 6.763,55	34,70	€ 3.708,34	63,40
7	EXTRA_Globale e GF nuovi	€ 59.923,89	8,70	€ 34.906,59	15,00

In generale tutti gli interventi che comportano una riduzione di fabbisogno, sia esso di elettricità o metano, sono di grande beneficio al crescere dei prezzi dell'energia.

Va detto che questo confronto dipende dall'andamento relativo dei prezzi di gas ed energia elettrica: nell'ipotesi considerata in questo capitolo, il gas è cresciuto del 67% mentre l'energia elettrica del 120%. Se i prezzi dei 2 vettori energetici fossero aumentati della stessa percentuale, gli scenari avrebbe mantenuto la loro convenienza o meno rispetto a quello attuale a prescindere dall'aumento.

5 SCENARI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

Riepilogo scenari

N°	Descrizione	C [€]	ΔS_{gl} [€/anno]	t_r [anni]	$\Delta EP_{gl,nren}$ [kWh _p /m ² anno]	Classe energetica
1	Globale	287750,00	32446,10	8,9	155,84	C
2	Coibentazioni	225500,00	7771,41	29,0	42,46	D
3	Caldaia a condensazione + Bollitore	20250,00	5379,48	3,8	25,81	D
4	Recuperatore di calore UTA	30000,00	18138,72	1,7	86,09	C
5	Illuminazione LED	12000,00	5130,88	2,3	17,90	D
6	EXTRA_Gruppi Frigo	235000,00	3708,34	63,4	13,12	D
7	EXTRA_Globale e GF nuovi	522750,00	34906,59	15,0	164,11	C

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)

Nel sottocapitolo 5.8 si presentano altre tipologie di interventi non modellabili nel programma usato.

5.1 Globale

Dati generali

Numero	1		
Descrizione	Globale		
Costo stimato	C	287750,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{gl}	32446,10	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	8,9	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{gl,nren}$	155,84	kWh _p /m²anno
Classe energetica raggiungibile	C		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Realizzazione cappotto esterno	135500,00
2	Coibentazione della copertura	51500,00
3	Sostituzione del generatore di calore per riscaldamento mediante caldaia a condensazione + nuovo bollitore da 800L	20250,00
4	Installazione del recuperatore di calore su UTA esistente	30000,00
5	Illuminazione Led	28000,00

Caratteristiche intervento

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120), o isolante equivalente secondo disponibilità, con obiettivo trasmittanza mura finale circa $\leq 0,23$ W/m²K.
 Superficie interessata circa 1506,84 m².
 Isolamento interno della copertura piana con lana di roccia ed isolamento esterno con polistirene espanso (EPS 120) o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale $\leq 0,20$ W/m²K.
 Superficie interessata circa 1031,92 m².
 Sostituzione dei generatori di calore esistente con nuova caldaia a condensazione, modello considerato: AIC Italia Srl/Nesta/N 160 FS da 150kW potenza nominale e installazione di un bollitore da 800L, modello considerato: TWIST S1 800.
 Installazione o efficientamento recuperatori di calore nelle UTA esistenti.
 Sostituzione apparecchi neon esistenti con nuovi a LED, inclusa l'illuminazione esterna.
 Potenza impegnata finale circa 60% dell'attuale.

5.1.1 Prestazioni raggiungibili

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	72635	41663	-42,6
Acqua calda sanitaria (W)	714	674	-5,5
Globale	73348	42338	-42,3

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	18085	15338	-15,2
Acqua calda sanitaria (W)	710	706	-0,4
Raffrescamento (C)	59227	49326	-16,7
Ventilazione (V)	171696	171696	0,0
Illuminazione (L)	42899	27480	-35,9
Trasporto (T)	1752	1752	0,0
Globale	294369	266299	-9,5

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	64081,79	37998,50	40,7
Acqua calda sanitaria (W)	762,53	729,66	4,3
Raffrescamento (C)	14806,87	12331,52	16,7
Ventilazione (V)	42924,00	42924,00	0,0
Illuminazione (L)	10724,69	6870,08	35,9
Trasporto (T)	438,00	438,00	0,0
Globale	133737,86	101291,76	24,3

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	287750,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{gl}) [€/anno]	32446,10
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	8,9

5.2 Coibentazioni pareti verticali e sottotetto

Dati generali

Numero	2		
Descrizione	Coibentazioni		
Costo stimato	C	225500,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{gl}	7771,41	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	29,0	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{gl,nren}$	42,46	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	D		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Cappotto esterno e coibentazione della copertura	225500,00

Caratteristiche intervento

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120), o isolante equivalente secondo disponibilità, con obiettivo trasmittanza mura finale $\leq 0,23$ W/m²K.

Superficie interessata circa 1506,84 m².

Isolamento interno della copertura piana con lana di roccia e isolamento estero con polistirene espanso (EPS 120) o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale $\leq 0,20$ W/m²K.

Superficie interessata circa 1031,92 m².

5.2.1 Prestazioni raggiungibili

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³] Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	72635	61801	-14,9
Acqua calda sanitaria (W)	714	714	0,0
Globale	73348	62515	-14,8

Servizio	Energia elettrica [kWh] Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	18085	17784	-1,7
Acqua calda sanitaria (W)	710	710	0,0
Raffrescamento (C)	59227	62621	5,7
Ventilazione (V)	171696	171696	0,0
Illuminazione (L)	42899	44254	3,2
Trasporto (T)	1752	1752	0,0
Globale	294369	298816	1,5

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	64081,79	55123,19	14,0
Acqua calda sanitaria (W)	762,53	762,53	0,0
Raffrescamento (C)	14806,87	15655,26	-5,7
Ventilazione (V)	42924,00	42924,00	0,0
Illuminazione (L)	10724,69	11063,47	-3,2
Trasporto (T)	438,00	438,00	0,0
Globale	133737,86	125966,45	5,8

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	225500,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{gl}) [€/anno]	7771,41
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	29,0

5.3 Caldaia a condensazione + Bollitore

Dati generali

Numero	3		
Descrizione	Caldaia a condensazione + Bollitore		
Costo stimato	C	20250,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{gl}	5379,48	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	3,8	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{gl,nren}$	25,81	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	D		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Nuova caldaia a condensazione + Bollitore 800L	20250,00

Caratteristiche intervento

Sostituzione dei generatori di calore esistenti con nuova caldaia a condensazione, modello considerato: AIC Italia Srl/Nesta/N 160 FS da 150kW potenza nominale e installazione di un bollitore da 800L, modello considerato: TWIST S1 800.

5.3.1 Prestazioni raggiungibili

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	72635	67549	-7,0
Acqua calda sanitaria (W)	714	674	-5,5
Globale	73348	68223	-7,0

Servizio	Energia elettrica [kWh]		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	18085	15705	-13,2
Acqua calda sanitaria (W)	710	706	-0,4
Raffrescamento (C)	59227	55548	-6,2
Ventilazione (V)	171696	171696	0,0
Illuminazione (L)	42899	44254	3,2
Trasporto (T)	1752	1752	0,0
Globale	294369	289661	-1,6

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	64081,79	59316,27	7,4
Acqua calda sanitaria (W)	762,53	729,66	4,3
Raffrescamento (C)	14806,87	13886,98	6,2
Ventilazione (V)	42924,00	42924,00	0,0
Illuminazione (L)	10724,69	11063,47	-3,2
Trasporto (T)	438,00	438,00	0,0
Globale	133737,86	128358,38	4,0

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	20250,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{gl}) [€/anno]	5379,48
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	3,8

5.4 Recuperatore di calore UTA

Dati generali

Numero	4		
Descrizione	Recuperatore di calore UTA		
Costo stimato	C	30000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{gl}	18138,72	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	1,7	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{gl,nren}$	86,09	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	C		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Installazione di recuperatore di calore all'impianto UTA esistente	30000,00

Caratteristiche intervento

Installazione di recuperatore di calore all'impianto UTA esistente.

5.4.1 Prestazioni raggiungibili

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	72635	55980	-22,9
Acqua calda sanitaria (W)	714	714	0,0
Globale	73348	56693	-22,7

Servizio	Energia elettrica [kWh]		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	18085	17622	-2,6
Acqua calda sanitaria (W)	710	710	0,0
Raffrescamento (C)	59227	40409	-31,8
Ventilazione (V)	171696	171696	0,0
Illuminazione (L)	42899	44254	3,2
Trasporto (T)	1752	1752	0,0
Globale	294369	276442	-6,1

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	64081,79	50309,02	21,5
Acqua calda sanitaria (W)	762,53	762,53	0,0
Raffrescamento (C)	14806,87	10102,13	31,8
Ventilazione (V)	42924,00	42924,00	0,0
Illuminazione (L)	10724,69	11063,47	-3,2
Trasporto (T)	438,00	438,00	0,0
Globale	133737,86	115599,14	13,6

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	30000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{gl}) [€/anno]	18138,72
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	1,7

5.5 Illuminazione LED

Dati generali

Numero	5		
Descrizione	Illuminazione LED		
Costo stimato	C	12000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{gl}	5130,88	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	2,3	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{gl,nren}$	17,90	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	D		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Illuminazione LED interna ed esterna	12000,00

Caratteristiche intervento

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

5.5.1 Prestazioni raggiungibili

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	72635	72204	-0,6
Acqua calda sanitaria (W)	714	714	0,0
Globale	73348	72917	-0,6

Servizio	Energia elettrica [kWh]		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	18085	18073	-0,1
Acqua calda sanitaria (W)	710	710	0,0
Raffrescamento (C)	59227	55548	-6,2
Ventilazione (V)	171696	171696	0,0
Illuminazione (L)	42899	27480	-35,9
Trasporto (T)	1752	1752	0,0
Globale	294369	275259	-6,5

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	64081,79	63725,40	0,6
Acqua calda sanitaria (W)	762,53	762,53	0,0
Raffrescamento (C)	14806,87	13886,98	6,2
Ventilazione (V)	42924,00	42924,00	0,0
Illuminazione (L)	10724,69	6870,08	35,9
Trasporto (T)	438,00	438,00	0,0
Globale	133737,86	128606,98	3,8

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	12000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{gl}) [€/anno]	5130,88
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	2,3

5.6 EXTRA_Gruppi Frigo

Dati generali

Numero	6		
Descrizione	EXTRA_Gruppi Frigo		
Costo stimato	C	235000,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{gl}	3708,34	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	63,4	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{gl,nren}$	13,12	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	D		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Sostituzione gruppi frigo	235000,00

Caratteristiche intervento

Riqualificazione impianto acqua refrigerata con sostituzione gruppi frigo esistenti con 2 nuove macchine di potenza complessiva equivalente (circa 220 kW).

5.6.1 Prestazioni raggiungibili

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	72635	72204	-0,6
Acqua calda sanitaria (W)	714	714	0,0
Globale	73348	72917	-0,6

Servizio	Energia elettrica [kWh]		
	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	18085	18073	-0,1
Acqua calda sanitaria (W)	710	710	0,0
Raffrescamento (C)	59227	44465	-24,9
Ventilazione (V)	171696	171696	0,0
Illuminazione (L)	42899	44254	3,2
Trasporto (T)	1752	1752	0,0
Globale	294369	280949	-4,6

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	64081,79	63725,40	0,6
Acqua calda sanitaria (W)	762,53	762,53	0,0
Raffrescamento (C)	14806,87	11116,13	24,9
Ventilazione (V)	42924,00	42924,00	0,0
Illuminazione (L)	10724,69	11063,47	-3,2
Trasporto (T)	438,00	438,00	0,0
Globale	133737,86	130029,52	2,8

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	235000,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{gl}) [€/anno]	3708,34
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	63,4

5.7 EXTRA_Globale e GF nuovi

Dati generali

Numero	1		
Descrizione	Globale		
Costo stimato	C	522750,00	€
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{ql}	34906,59	€/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r	15,0	anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{ql,nren}$	164,11	kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	C		

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Realizzazione cappotto esterno	135500,00
2	Coibentazione della copertura	51500,00
3	Sostituzione del generatore di calore per riscaldamento mediante caldaia a condensazione + nuovo bollitore da 800L	20250,00
4	Installazione del recuperatore di calore su UTA esistente	30000,00
5	Illuminazione Led	28000,00
6	Sostituzione gruppi frigo	235000,00

Caratteristiche intervento

Realizzazione cappotto esterno con polistirene espanso (EPS 120), o isolante equivalente secondo disponibilità, con obiettivo trasmittanza mura finale circa $\leq 0,23$ W/m²K.

Superficie interessata circa 1506,84 m².

Isolamento interno della copertura piana con lana di roccia ed isolamento esterno con polistirene espanso (EPS 120) o isolante equivalente secondo disponibilità, trasmittanza finale $\leq 0,20$ W/m²K.

Superficie interessata circa 1031,92 m².

Sostituzione dei generatori di calore esistente con nuova caldaia a condensazione, modello considerato: AIC Italia Srl/Nesta/N 160 FS da 150kW potenza nominale e installazione di un bollitore da 800L, modello considerato: TWIST S1 800.

Installazione o efficientamento recuperatori di calore nelle UTA esistenti.

Sostituzione apparecchi neon esistenti con nuovi a LED, inclusa l'illuminazione esterna.

Potenza impegnata finale circa 60% dell'attuale.

Riqualificazione impianto acqua refrigerata con sostituzione gruppi frigo esistenti con 2 nuove macchine di potenza complessiva equivalente (circa 220 kW).

5.7.1 Prestazioni raggiungibili

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³] Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	72635	41663	-42,6
Acqua calda sanitaria (W)	714	674	-5,5
Globale	73348	42338	-42,3

Servizio	Energia elettrica [kWh] Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	18085	15338	-15,2
Acqua calda sanitaria (W)	710	706	-0,4
Raffrescamento (C)	59227	39484	-33,3
Ventilazione (V)	171696	171696	0,0
Illuminazione (L)	42899	27480	-35,9
Trasporto (T)	1752	1752	0,0
Globale	294369	256457	-12,9

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	64081,79	37998,50	40,7
Acqua calda sanitaria (W)	762,53	729,66	4,3
Raffrescamento (C)	14806,87	9871,03	33,3
Ventilazione (V)	42924,00	42924,00	0,0
Illuminazione (L)	10724,69	6870,08	35,9
Trasporto (T)	438,00	438,00	0,0
Globale	133737,86	98831,27	26,1

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	522750,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS_{gl}) [€/anno]	34906,59
Tempo di ritorno semplice (t_r) [anni]	15,0

5.8 Altri interventi – sistema termoregolazione, monitoraggio, supervisione

L'installazione di sistemi di termoregolazione, tele-monitoraggio e supervisione consentono di ottimizzare la gestione degli impianti e di intervenire tempestivamente sugli stessi per garantirne una conduzione ottimale.

Tali sistemi presentano diversi gradi di implementazione e costi portando a risparmi da alcuni punti percentuali fino al 15-20%.

L'edificio in questione non presenta sistemi di regolazione efficienti: ad esempio le UTA non dispongono di sistemi in grado di sezionare le zone servite in modo da disattivare zone all'occorrenza in base ad uso ed orario di attività e le regolazioni di impianto vengono eseguite manualmente.

Inoltre non è presente personale stanziale per intervenire tempestivamente sulle regolazioni.

Assumendo un risparmio dei consumi per riscaldamento e raffrescamento del 10% e un costo di circa 95.000€ si ottengono i seguenti risultati.

5.8.1 Prestazioni raggiungibili

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	72635	65371,5	-10,0%
Acqua calda sanitaria (W)	714	714	0,0%
Globale	73348	66085,5	-9,9%

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	18085	18085	0,0%
Acqua calda sanitaria (W)	710	710	0,0%
Raffrescamento (C)	59227	53304,3	-10,0%
Ventilazione (V)	171696	171696	0,0%
Illuminazione (L)	42899	42899	0,0%
Trasporto (T)	1752	1752	0,0%
Globale	294369	288446	-2,0%

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	64081,95	58125,88	-9,3%
Acqua calda sanitaria (W)	762,98	762,98	0,0%
Raffrescamento (C)	14806,75	13326,08	-10,0%
Ventilazione (V)	42924	42924	0,0%
Illuminazione (L)	10724,75	10724,75	0,0%
Trasporto (T)	438	438	0,0%
Globale	133738,43	126302	-5,6%

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	95000
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{gl}) [€/anno]	7436,745
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	12,7