



RELAZIONE DIAGNOSI ENERGETICA

Area geografica

Regione **Lazio**

Provincia di **Roma**

Comune di **ROMA**

Ubicazione intervento

Via Trento, 3

Proprietà

Rossi Mario

Progettista
Ing. Nervi Luca

Costruttore
Edilcom srl

Tecnico
Ing. Paolo Trotta

Revisione n° 0



Data elaborazione: 03/10/2016



Premessa

La diagnosi si basa su un'analisi dello stato attuale che, a partire dalle condizioni standard di riferimento, prosegue con una modellazione "tailored rating" fino a raggiungere le condizioni di esercizio che simulano al meglio la gestione e conduzione degli impianti.

La valutazione dell'ottimo si basa sulla ricerca del fattore di congruità.

La fase successiva riguarda l'indagine approfondita di soluzioni per il miglioramento energetico e la conseguente riduzione delle spese di conduzione degli impianti.

Lo studio è stato eseguito a partire da sopralluoghi, con attività di analisi documentale sulla scorta di dati ed elaborati tecnici delle proprietà oggetto dello studio.

Il confronto è fatto con i consumi energetici relativi alle annualità **2016, 2015, 2014**.

I combustibili confrontati sono i seguenti: **Elettricità, Gas naturale (Metano)**.

L'attività di diagnosi si conclude con una valutazione dei costi e dei benefici derivanti dagli interventi proposti:

➤ Scenario 1

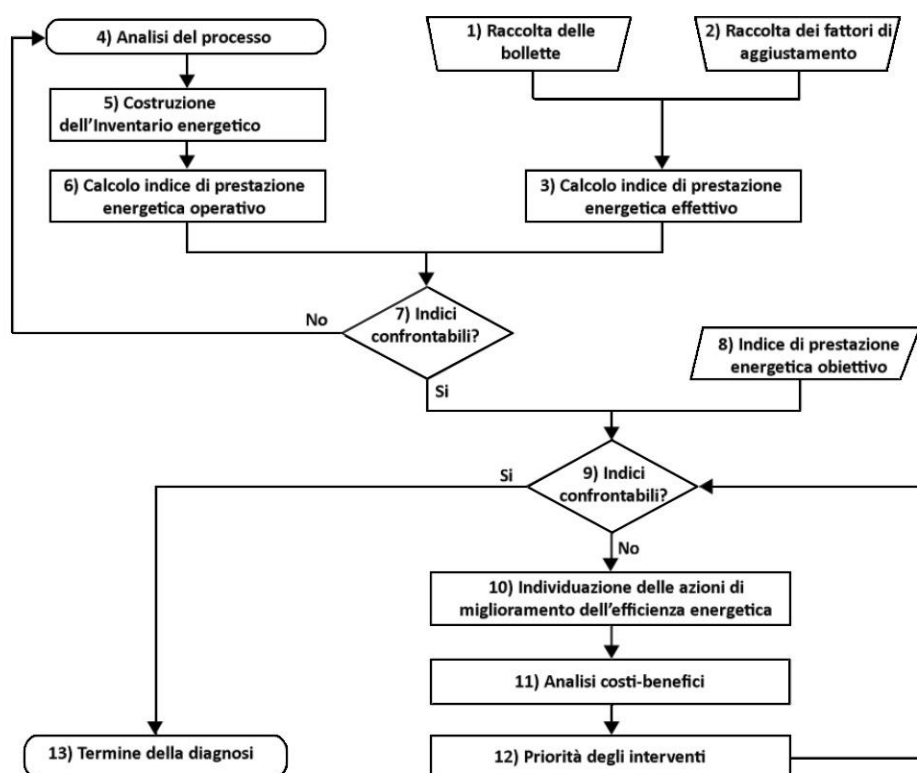
- Isolamento a cappotto esterno pareti;
- Sostituzione infissi;
- Sostituzione caldaia standard con caldaia a condensazione;

➤ Scenario 2

- Isolamento pareti per insufflaggio;
- Sostituzione caldaia standard con caldaia a condensazione;

➤ Scenario 3

- Isolamento a cappotto esterno pareti;
- Sostituzione infissi;
- Sostituzione caldaia standard con pompa di calore.



Normativa di riferimento

Le valutazioni sono effettuate considerando la normativa tecnica vigente per il calcolo dei fabbisogni energetici degli edifici, la normativa vigente in materia di contenimento del fabbisogno energetico degli edifici e degli impianti per la valutazione dei requisiti tecnici richiesti agli interventi considerati.

L'impianto legislativo su cui si basa la presente analisi è regolata essenzialmente da:

- **Decreti attuativi 26 giugno 2015;**
- **Legge 90/2013:** *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.*
- **Legge n. 10/91:** *Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;*
- **D. Lgs. 192/05:** *Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.*
- **D.P.R. 412/1993:** *Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione all'art.4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10*

Le principali normative tecniche di riferimento sono:

- **UNI/TS 11300-1:** *Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;*
- **UNI/TS 11300-2:** *Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.*
- **UNI/TS 11300-3:** *Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;*
- **UNI/TS 11300-4:** *Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.*
- **UNI/TS 11300-5:** *Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili*
- **UNI/TS 11300-6:** *Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili*
- **UNI EN 12831:** *Impianti di riscaldamento negli edifici Metodo di calcolo del carico termico di progetto;*
- **UNI EN 16212:** *Calcoli dei risparmi e dell'efficienza energetica - Metodi top-down (discendente) e bottom-up (ascendente);*
- **UNI CEI/TR 11428:** *Gestione dell'energia - Diagnosi energetiche - Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica*
- **UNI CEI EN 16247-1:** *Diagnosi energetiche - Requisiti generali;*
- **UNI CEI EN 16247-2:** *Diagnosi energetiche - Edifici*

Procedura dello studio di fattibilità

Lo studio di fattibilità richiesto si configura come una procedura di audit energetico per l'edificio. Per audit energetico si intende una procedura sistematica finalizzata alla conoscenza degli usi finali di energia e all'individuazione e all'analisi di eventuali inefficienze e criticità energetiche del sistema fabbricato-impianto.

La fase di audit è composta da una serie di operazioni consistenti nel rilievo ed analisi di dati relativi al sistema fabbricato-impianto in condizioni di esercizio (dati geometrici-dimensionali, termofisici dei componenti dell'involucro edilizio, prestazionali del sistema impiantistico, ecc.) e nell'analisi e nelle valutazioni economiche dei consumi energetici dell'edificio.

La finalità dello studio di fattibilità è quello di valutare sotto il profilo costi-benefici i possibili interventi in analisi, quantificando in termini economici il risparmio ottenibile mediante i diversi interventi in termini di risparmio gestionale e di consumo di energia primaria.

Gli obiettivi dello studio saranno:

- analizzare la configurazione attuale e lo stato dell'impianto, individuando possibili miglioramenti o criticità nella componentistica e nella configurazione attuale;
- definire il bilancio energetico del sistema fabbricato-impianto;
- definire un indicatore di congruità fra consumi effettivi ricavate dalle ultime fatture e consumi attesi, calcolati con opportuni fattori di aggiustamento a partire dalle condizioni standard;
- valutare in termini energetici le variazioni conseguenti all'adozione delle diverse soluzioni proposte;
- valutare in termini economici di investimento iniziale e costi di gestione le diverse soluzioni proposte, anche in riferimento ad incentivi fiscali disponibili;
- proporre miglioramenti anche di tipo gestionale rispetto alla soluzione attuale.

Dati generali

Comune di **ROMA**, Provincia di **Roma**.

Edificio pubblico o a uso pubblico: [] SI [X] NO

L'involucro oggetto della presente relazione tecnica è ubicato in via **Via Trento**, n.° **3**, del Comune di **ROMA**, Provincia di **Roma**.

Dati catastali

Sezione:	-
Foglio:	4
Particella/Mappale:	12
Subalterno:	100

Classificazione involucro e zone

Classificazione dell'involucro in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412:

Numero delle unità immobiliari:	1	Destinazione d'uso prevalente:	E.1.1
---------------------------------	---	--------------------------------	-------

Dettaglio delle destinazioni d'uso previste per nell'involucro:

DENOMINAZIONE ZONA	DESTINAZIONE D'USO DPR 419/93	VOLUME m ³
Piano 1	E.1.1	428,11
Piano 2	E.1.1	428,11

Figure e soggetti

[X] Committente/i :

Tipologia	Persona fisica
Cognome e Nome / Denominazione	Rossi Mario
Indirizzo	Via Trento
Cap	00100
Città	ROMA
Provincia	RM
Telefono	02265948

[X] Costruttore/i :

Tipologia	Società
Cognome e Nome / Denominazione	Edilcom srl
Indirizzo	Via Posidonia,32
Cap	00100
Città	ROMA
Provincia	RM
Telefono	02165649

[X] Progettista/i :

Tipologia	Persona fisica
Cognome e Nome / Denominazione	Ing. Nervi Luca
Indirizzo	Via Roma,2
Cap	00100
Città	ROMA
Provincia	RM
Telefono	02165152

[X] Direttore/i:

Tipologia	Persona fisica
Cognome e Nome / Denominazione	Ing. Salvi Mario
Indirizzo	Via Cavour,123
Cap	00100
Città	ROMA
Provincia	RM
Telefono	021656874

Parametri climatici

Il metodo di calcolo utilizzato per la valutazione dei consumi teorici dell'edificio segue la normativa tecnica UNI/TS 11300 e si basa su dati climatici (temperatura esterna, pressione parziale del vapore, insolazione) di riferimento secondo dati climatici standard basati sulla zona climatica di appartenenza (basati sulle rilevazioni di centralina climatica).

Per rendere attendibile il modello di calcolo si è provveduto a correggere i risultati ottenuti dal calcolo standard in funzione delle reali condizioni climatiche.

Vengono di seguito indicati i dati di riferimento, desunti e/o calcolati in accordo alla **UNI 10349:2016** parti 1, 2 e 3, della stazione di rilevazione e del capoluogo di provincia. Questi sono poi utilizzati per la determinazione dei dati climatici corretti della località in cui è ubicato l'involucro oggetto della presente relazione tecnica.

Stazione di rilevazione più vicina di riferimento

Stazione di rilevazione	Roma	-
Sigla	RM	-
Altezza sul livello del mare	32	m
Fattore di correzione altimetrico	147	1°/fc
Zona vento	Zona 2	-
Direzione prevalente del vento	SW	-
Velocità media	1,7	m/s

Latitudine	Gradi [°]	41	Primi [']	55	Secondi ["]	16
Longitudine	Gradi [°]	12	Primi [']	31	Secondi ["]	23

	U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
θ_e	°C	8,0	9,0	11,4	15,8	19,1	22,5	26,3	26,5	21,6	17,7	12,6	8,6
Hdh	MJ/m ²	2,8	3,6	5,2	7,3	8,8	9,4	8,6	7,8	6,7	4,9	3,2	2,7
Hbh	MJ/m ²	3,5	5,4	8,1	11,4	12,7	16,1	19,1	15,1	10,4	6,9	3,9	3,4
Hdh + Hbh	MJ/m ²	6,3	9,0	13,3	18,7	21,5	25,5	27,7	22,9	17,1	11,8	7,1	6,1
Pva	Pa	948	796	998	1156	1235	1594	1622	1969	1558	1347	1033	929
Pvs	Pa	1072	1147	1347	1794	2210	2724	3419	3460	2579	2024	1458	1117
URe	%	88,42	69,37	74,07	64,43	55,89	58,52	47,43	56,91	60,42	66,54	70,84	83,18
Vv	m/s	1,5	2,4	1,7	2,4	1,8	1,7	1,7	1,4	1,7	1,3	1,6	1,3

dove:

θ_e	temperatura media dell'aria esterna	Pva	pressione di vapore dell'aria esterna
Hdh	irradiazione solare giornaliera media mensile diffusa	Pvs	pressione di saturazione del vapore dell'aria esterna
Hbh	irradiazione solare giornaliera media mensile diretta sul piano orizzontale	URe	umidità relativa esterna
Hdh + Hbh	irradiazione solare giornaliera totale sul piano orizzontale	Vv	velocità media del vento

Capoluogo di provincia più vicino (di riferimento)

Capoluogo di provincia	Roma	-
Sigla	RM	-
Altezza sul livello del mare	32	m

Temperatura progetto invernale	0,0	°C
Temperatura massima estiva	33,8	°C
Escursione termica estiva	11,0	°C
Umidità relativa esterna	50,00	%
Umidità specifica esterna (X)	14,20	g/kg
Mese/i piu caldo/i	Luglio-agosto	-

Latitudine	Gradi [°]	41	Primi [']	55	Secondi ["]	16
Longitudine	Gradi [°]	12	Primi [']	31	Secondi ["]	23

Dati climatici effettivi di calcolo

Vengono di seguito riportati i principali parametri climatici utilizzati nel calcolo della prestazione energetica dell'involucro oggetto della presente relazione.

Ubicazione involucro	ROMA	-
Regione	Lazio	-
Zona climatica	D	m
Altezza sul livello del mare	20	°C
Gradi giorno	1415	°C
Giorni di riscaldamento previsti	166	°C
Temperatura progetto invernale	0,0	%
Temperatura progetto estiva	33,8	g/kg
Temperatura media annuale	16,7	-
Velocità del vento	2,6	-
Latitudine	41,907500	Gradi sessagesimali [° dec]
Longitudine	12,490000	Gradi sessagesimali [° dec]

	U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
θ_e	°C	8,1	9,1	11,5	15,9	19,2	22,6	26,4	26,6	21,7	17,8	12,7	8,7
Pva	Pa	953	800	1003	1162	1241	1602	1630	1978	1566	1354	1039	934
Pvs	Pa	1078	1154	1355	1804	2221	2738	3436	3477	2592	2035	1466	1123
URe	%	88,42	69,37	74,07	64,43	55,89	58,52	47,43	56,91	60,42	66,54	70,84	83,18
S	MJ/m ²	10,83	11,78	12,04	11,47	10,15	10,45	11,45	12,12	12,81	13,04	10,81	11,40
SE	MJ/m ²	8,53	9,96	11,60	13,04	12,68	13,81	15,40	14,79	13,39	11,61	8,74	8,84
E	MJ/m ²	5,00	6,81	9,47	12,58	13,85	16,18	17,81	15,21	11,85	8,64	5,49	4,93
NE	MJ/m ²	2,31	3,53	5,87	9,17	11,39	13,85	14,68	11,47	7,95	4,95	2,72	2,17
N	MJ/m ²	2,03	2,70	3,93	5,99	8,31	10,50	10,43	7,44	5,12	3,63	2,31	1,96
NO	MJ/m ²	2,31	3,53	5,87	9,17	11,39	13,85	14,68	11,47	7,95	4,95	2,72	2,17
O	MJ/m ²	5,00	6,81	9,47	12,58	13,85	16,18	17,81	15,21	11,85	8,64	5,49	4,93
SO	MJ/m ²	8,53	9,96	11,60	13,04	12,68	13,81	15,40	14,79	13,39	11,61	8,74	8,84
Oriz	MJ/m ²	6,30	9,00	13,30	18,70	21,50	25,50	27,70	22,90	17,10	11,80	7,10	6,10
θ_{sky}	°C	-1,9	-5,2	-0,9	1,9	3,1	7,6	7,9	10,9	7,2	4,7	-0,3	-2,3

dove:

θ_e temperatura media dell'aria esterna

Pva pressione di vapore dell'aria esterna

Pvs pressione di saturazione del vapore dell'aria esterna

URe umidità relativa esterna

Oriz. irradianza giornaliera su piano orizzontale

SE irradianza giornaliera su piano verticale orientato a sud-est

E irradianza giornaliera su piano verticale orientato a est

NE irradianza giornaliera su piano verticale orientato a nord-est

N irradianza giornaliera su piano verticale orientato a nord

NO irradianza giornaliera su piano verticale orientato a nord-ovest

θ_{sky} temperatura apparente del cielo

O irradianza giornaliera su piano verticale orientato a ovest

S irradianza giornaliera su piano verticale orientato a sud

SO irradianza giornaliera su piano verticale orientato a sud-ovest

Temperature esterna utilizzata per la Diagnosi energetica

θ_e	U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
	°C	8,1	9,1	11,5	15,9	19,2	22,6	26,4	26,6	21,7	17,8	12,7	8,7

Andamento orario della temperature esterna

h	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
00 : 01	6,5	7,0	9,0	12,8	15,8	19,0	22,8	23,5	19,2	15,7	11,0	7,1
01 : 02	6,2	6,6	8,6	12,4	15,2	18,5	22,3	23,2	18,9	15,5	10,9	6,9
02 : 03	5,9	6,4	8,3	12,0	14,8	18,0	21,8	22,9	18,5	15,2	9,9	6,8
03 : 04	5,7	6,2	7,9	11,6	14,3	17,6	21,4	22,4	18,2	15,0	10,4	6,6
04 : 05	5,5	6,0	7,7	11,4	14,2	17,4	21,2	22,1	17,9	14,8	10,3	6,4
05 : 06	5,3	5,9	7,6	11,7	14,6	17,6	21,2	21,9	17,7	14,5	10,1	6,3
06 : 07	5,2	5,7	7,7	12,2	15,4	18,2	21,3	21,8	17,5	14,4	10,1	6,1
07 : 08	5,4	6,1	8,4	13,3	16,7	19,5	22,2	22,4	17,9	14,7	10,2	6,3
08 : 09	6,1	7,2	9,9	14,9	18,4	21,4	24,3	24,3	19,3	15,7	10,8	6,8
09 : 10	7,2	8,8	12,0	17,0	20,5	23,8	27,1	26,9	21,5	17,2	11,7	7,5
10 : 11	8,5	10,3	13,8	18,7	22,2	25,7	29,6	29,5	23,7	18,9	12,8	8,8
11 : 12	9,7	11,5	14,8	19,6	23,1	26,8	30,9	30,9	25,2	20,4	14,3	10,0
12 : 13	11,0	12,5	15,5	20,2	23,7	27,4	31,7	32,0	26,5	21,9	16,0	11,7
13 : 14	11,9	13,2	15,9	20,4	24,0	27,7	32,1	32,5	27,2	22,8	17,0	12,6
14 : 15	12,2	13,4	16,0	20,5	24,1	27,8	32,2	32,5	27,3	23,0	17,2	12,9
15 : 16	12,1	13,3	15,8	20,3	23,9	27,7	32,1	32,1	27,0	22,6	16,9	12,8
16 : 17	11,7	12,8	15,2	19,8	23,4	27,2	31,6	31,2	26,1	21,8	16,2	12,2
17 : 18	10,8	12,0	14,5	19,2	22,7	26,5	30,7	30,1	24,9	20,6	15,2	11,3
18 : 19	9,6	10,9	13,5	18,3	21,8	25,5	29,5	28,7	23,3	19,0	13,8	9,9
19 : 20	8,6	9,8	12,4	17,2	20,7	24,3	28,2	27,4	22,0	17,7	12,7	8,8
20 : 21	8,0	9,1	11,6	16,1	19,6	23,1	26,9	26,4	21,1	17,0	12,1	8,3
21 : 22	7,5	8,4	10,7	14,9	18,2	21,6	25,4	25,4	20,5	16,6	11,8	7,9
22 : 23	7,2	7,9	10,0	14,0	17,1	20,5	24,3	24,5	19,9	16,3	11,5	7,6
23 : 24	6,8	7,4	9,4	13,4	16,4	19,6	23,3	24,0	19,4	15,8	11,2	7,3

Grafico dell'andamento orario della temperature esterna mensile



Spazi e zone

Per effettuare la modellazione ed i calcoli necessari a valutare il consumo teorico è stato utilizzato un software che si basa sul calcolo semistazionario, che integra e personalizza il metodo basato sulla normativa tecnica UNI/TS 11300.

Suddivisione dell'involucro in spazi elementari

Al fine di determinare le prestazioni energetiche dell'involucro, lo stesso è stato suddiviso nei seguenti spazi elementari:

LIVELLO	SPAZIO	Descrizione unità minima di suddivisione	A [m ²]	h [m]	Vn [m ³]
Villetta Rossi - Piano 1	1	Ambiente 1	113,53	3,00	340,59
Villetta Rossi - Piano 2	2	Ambiente 2	113,53	3,00	340,59

dove:

A superficie netta

h altezza media

Vn volume netto

La superficie utile totale netta climatizzata totale dell'involucro è pari a **227,06 m²**.

Il volume netto totale è pari a **681,18 m³**.

Zonizzazione sulla base dei servizi presenti

Ai fini dei calcoli, sulla base dei parametri gestionali e delle caratteristiche degli impianti presenti, gli spazi elementari sono state aggregati in zone termiche così come indicato nella seguente tabella:

LIVELLO	SPAZIO	Descrizione unità minima di suddivisione	H	W	C	L	V	T
Piano 1	1	Ambiente 1	ZH1	ZW1	ZC1	ZL1	ZV1	ZT1
Piano 2	2	Ambiente 2	ZH2	ZW2	ZC2	ZL2	ZV2	ZT1

Fabbricato

COMPONENTI STRUTTURALI DEL FABBRICATO

Componenti opachi

L'involucro oggetto della presente relazione è delimitato dalle seguenti tipologie di componenti opachi di cui si riportano, nella successiva tabella, i valori di trasmittanza termica e le capacità termiche areiche interne utilizzate nei calcoli.

#	Codice e e Descrizione del componente opaco	U [W/m ² K]	Ci [KJ/m ² K]
1	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	0,980	144,58
2	PAVE4A - Pavimento su terreno da 35 cm	0,300	392,22
3	DE03 - Porta esterna tamburata con guarnizione di tenuta.	2,200	75,00
4	SOLINT001 - Solaio da 34 (tra zone climatizzate)	1,439	583,68

Componenti trasparenti

Di seguito sono riportati i risultati del calcolo della trasmittanza termica corretta per le tipologie di componenti trasparenti presenti nell'involucro.

L inf. [m]	H inf. [m]	Sup. inf. [m ²]	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ag/Atot [-]	Af/Atot [-]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	ΔR [m ² K/W]	Uw+shut [W/m ² K]	Fshut	U,corr [W/m ² K]
1 IE10 - Infisso in legno e vetro singolo													
1,40	2,50	3,50	2,800	0,00	0,80	0,20	5,70	7,00	6,00	0,22	6,20	0,60	3,95
2 IE10 - Infisso in legno e vetro singolo													
1,40	0,85	1,20	0,960	0,00	0,80	0,20	5,70	7,00	6,00	0,22	6,20	0,60	3,95

Linf Larghezza vano infisso

Sinf Superficie vano infisso

Af Area telaio

Ug Trasmittanza vetro

Uf Trasmittanza telaio

ΔR Resistenza termica addizionale chiusura oscurante

Fshut Frazione adimensionale della differenza cumulata di temperatura, derivante dal profilo orario di utilizzo della chiusura oscurante e dal profilo orario della differenza tra temperatura interna ed esterna

Hinf Altezza vano infisso

Ag Area vetro

Ag/Atot Rapporto tra l'area trasparente e l'area totale del serramento

Af/Atot Rapporto tra l'area telaio e l'area totale del serramento

Uw Trasmittanza serramento

Uw+shut Trasmittanza termica del componente trasparente e della chiusura oscurante insieme

U,corr Trasmittanza termica ridotta del componente trasparente e della chiusura oscurante

Ponti termici

Di seguito sono riportati i ponti termici considerati per il calcolo delle dispersioni dell'involucro.

#	Descrizione del ponte termico	U [W/mK]
1	Angolo sporgente senza pilastro	-0,563
2	Angolo rientrante senza pilastro	0,271
3	Finestra	-0,308
4	Copertura	-0,007
5	Solaio	0,562
6	Finestra	0,771

Dettaglio zone termiche

Di seguito sono riportati tutti i dati dettaglio utilizzati per il calcolo dei fabbisogni "Tailored rating" delle zone termiche così come individuate nella sezione SPAZI e ZONE.

ZONA TERMICA: Piano 1

Elenco superfici dei componenti trasparenti

#	Descrizione componente finestrato	Q.tà [#]	Confinante con	b tr,x [-]	Aw [m ²]	Ag [m ²]	Esposizione [-]	Tilt [°]	F sh,ob,d [-]
1	IE10 - Infisso in legno e vetro singolo	2	Esterno	1,00	7,00	5,60	NORD	90	1,00
2	IE10 - Infisso in legno e vetro singolo	1	Esterno	1,00	1,20	0,96	OVEST	90	1,00
3	IE10 - Infisso in legno e vetro singolo	4	Esterno	1,00	14,00	11,20	SUD	90	1,00
4	IE10 - Infisso in legno e vetro singolo	1	Esterno	1,00	1,20	0,96	SUD	90	1,00

Elenco superfici dei componenti opachi

#	Descrizione componente opaco	Confinante con	b tr,x [-]	Sup. [m ²]	alfa sol	U [W/m ² K]	Esposizione	Tilt [°]	F sh,ob,d [-]
1	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm) (ombreggiata)	Esterno	1,00	13,86	0,6	0,98	EST	90	0,75
2	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	Esterno	1,00	20,13	0,6	0,98	EST	90	1,00
3	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm) (ombreggiata)	Esterno	1,00	12,54	0,6	0,98	OVEST	90	0,79
4	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm) (ombreggiata)	Esterno	1,00	12,54	0,6	0,98	SUD	90	0,79
5	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	Esterno	1,00	22,52	0,6	0,98	NORD	90	1,00
6	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	Esterno	1,00	20,01	0,6	0,98	OVEST	90	1,00
7	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	Esterno	1,00	27,43	0,6	0,98	SUD	90	1,00
8	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm) (ombreggiata)	Esterno	1,00	24,09	0,6	0,98	NORD	90	0,85
9	PAVE4A-1 - 4A - Pavimento su terreno da 35 cm	Esterno	1,00	129,73	0,3	0,30	Terreno	180	1,00
10	CA01-0002 - Cassonetto non isolato	Esterno	1,00	3	0,6	6,00		0	1,00
11	DE03 - Porta esterna tamburata con guarnizione di tenuta. (ombreggiata)	Esterno	1,00	2,64	0,3	2,20	NORD	90	0,84
12	SOLINT001 - Solaio da 34 (tra zone climatizzate) (partizione interna)	Altra zona climatizzata	1,00	129,73	0,0	1,44	Orizz.	0	1,00

Elenco ponti termici

#	Descrizione ponte termico	Confinante con	b tr,x [-]	Lunghezza [m]	Psi [W/mK]	Coefficiente di attribuzione	Psi Eff. [W/mK]
1	Angolo sporgente senza pilastro	Esterno	1,00	19,8	-0,563	1,0	-0,563
2	Angolo rientrante senza pilastro	Esterno	1,00	6,6	0,271	1,0	0,271
3	Finestra	Esterno	1,00	56	-0,308	1,0	-0,308
4	Copertura	Esterno	1,00	55,2	-0,007	0,5	-0,004
5	Solaio	Esterno	1,00	55,2	0,562	1,0	0,562
6	Finestra	Esterno	1,00	6,80	0,771	1,0	0,771

Apporti termici interni da PERSONE

Presenza persone oraria - Giorni feriali

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	4	4	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	4	4	0	0	0	0

Presenza persone oraria - Giorni festivi

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	4	4	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	4	4	0	0	0	0

Profilo giorni di assenza persone mensili

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
gg	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	6,0

Apporti termici interni sensibili [W]	64,0	Apporti termici interni latenti [W]	69,8
--	-------------	--	-------------

Apporti interni sensibili

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	67,2	75,2	83,3	80,6	83,3	80,6	83,3	61,8	80,6	83,3	80,6	67,2

Apporti interni latenti

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	73,3	82,1	90,9	87,9	90,9	87,9	90,9	67,4	87,9	90,9	87,9	73,3

Numero di persone medie mensili presenti

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
pers.	1,4	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,3	1,8	1,8	1,8	1,4

Apporti termici interni da APPARECCHIATURE

Apporto termico da apparecchiature	W/m²	4,0
Coefficiente di contemporaneità di utilizzo delle apparecchiature	-	0,20

Al fine di quantificare gli apporti termici derivanti dalle apparecchiature, si considera il funzionamento delle stesse secondo il medesimo profilo definito per le persone (come indicato nel precedente paragrafo).

Apporti interni sensibili dovuti alle apparecchiature

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	31,8	35,6	39,4	38,1	39,4	38,1	39,4	29,2	38,1	39,4	38,1	31,8

Carichi termici non gratuiti

Vengono di seguito elencati i carichi termici non gratuiti presenti nella zona in oggetto:

Descrizione carico termico	Cucina
Carico derivante da un processo di cottura	Sì
Energia annua [kWh]	567,66
Fattore di recupero	1,00
Vettore energetico considerato	Gas naturale (Metano)
Periodo considerato	Intero anno

Descrizione carico termico	Stufa gpl
Carico derivante da un processo di cottura	No
Energia annua [kWh]	350,00
Fattore di recupero	1,00

Vettore energetico considerato	GPL
Periodo considerato	Periodo di riscaldamento

Carichi termici non gratuiti recuperati nella zona

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	98,0	109,7	121,5	83,5	51,0	49,4	51,0	37,8	49,4	51,0	117,5	98,0

Carichi termici non gratuiti

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	98,0	109,7	121,5	83,5	51,0	49,4	51,0	37,8	49,4	51,0	117,5	98,0

Chiusure oscuranti e schermature

Profilo orario mensile di chiusura degli oscuranti

h	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
00 : 01	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
01 : 02	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
02 : 03	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
03 : 04	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
04 : 05	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
05 : 06	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
06 : 07	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
07 : 08	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
08 : 09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
09 : 10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 : 11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 : 12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 : 13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13 : 14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14 : 15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15 : 16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16 : 17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17 : 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 : 19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19 : 20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 : 21	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
21 : 22	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
22 : 23	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
23 : 24	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Valori mensili di $F_{sh,out}$

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
-	0,58	0,60	0,65	0,85	0,74	0,90	0,96	0,95	0,79	0,64	0,63	0,58

Fattori mensili di riduzione della luce diurna dovuti alla presenza di oscuranti

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,143	0,143	0,143	0,000	0,000	0,000	0,000

Fattori mensili di riduzione dovuti alla presenza di schermature mobili

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

ACS - Acqua calda sanitaria

Fabbisogno di acqua calda sanitaria	litri/gg·persona	50,00
-------------------------------------	------------------	-------

Temperature di immissione previste nella zona per ACS

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
°C	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25

Temperature di erogazione previste nella zona per ACS

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
°C	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Per la determinazione del fabbisogno di acqua calda sanitaria, sono state altresì considerate le seguenti apparecchiature:

Descrizione apparecchiatura	Cicli giornalieri	Fabbisogno [litri/ciclo]
Lavastoviglie	1,00	20,00
Lavatrice	0,50	100,00

Fabbisogno di acqua calda sanitaria

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
l/gg	127,02	157,50	157,50	157,50	157,50	157,50	157,50	116,85	157,50	157,50	157,50	127,02

Fabbisogno ideale della zona per la produzione di ACS

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	117,82	131,95	146,09	141,38	146,09	141,38	146,09	108,39	141,38	146,09	141,38	117,82

Ventilazione

Per il calcolo dei fabbisogni della zona termica dovuti a ventilazione, si è scelto di procedere analiticamente alla determinazione degli stessi così come previsto dalla UNI 11300, dalla UNI 10339 e dalle norme accessorie da essa richiamate.

Portate minime di aria esterna e portate di riferimento

Di seguito il dettaglio delle portate minime di aria esterna e delle portate di riferimento utilizzate per il calcolo del fabbisogno di energia termica utile ideale di riferimento di ciascun ambiente.

#	Descrizione	ns [pers./m ²]	Qop [m ³ /s pers.]	Qos [m ³ /s m ²]	q,ve0 [m ³ /s]	q,ve0 [m ³ /h]	q,ve0 [Vol/h]	f ve,t	q,ve,mn [m ³ /s]	q,ve,mn [m ³ /h]	q,ve,mn [Vol/h]
1	Ambiente 1				0,047	170,30	0,50	0,60	0,028	102,18	0,30

BACS

La zona termica in oggetto dispone dei seguenti livelli di automazione termica ed elettrica:

Livello di automazione impianti termici	Classe C - Automazione standard	Livello di automazione impianti elettrici	Classe C - Automazione standard
f BAC,HC	1,00	f BAC,EI	1,00

dove:

- Classe D “NON ENERGY EFFICIENT”: comprende gli impianti tecnici tradizionali e privi di automazione e controllo, non efficienti dal punto di vista energetico;
- Classe C “STANDARD” (riferimento): corrisponde agli impianti dotati di sistemi di automazione e controllo degli edifici (BACS) “tradizionali”, eventualmente dotati di BUS di comunicazione, comunque a livelli prestazionali minimi rispetto alle loro reali potenzialità;
- Classe B “ADVANCED”: comprende gli impianti dotati di un sistema di automazione e controllo (BACS) avanzato e dotati anche di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di edificio (TBM) specifiche per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti;
- Classe A “HIGH ENERGY PERFORMANCE”: corrisponde a sistemi BAC e TBM “ad alte prestazioni energetiche” cioè con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto.

Apparecchiature elettriche

Di seguito le apparecchiature elettriche presenti nella zona termica censite per gli opportuni confronti con i dati di fatturazione:

Descrizione	Quantità	Consumo [kWh/anno]
Frigocongelatore	1	636,96
Televisore	2	709,92
Ferro da stiro	1	26,04
Forno elettrico	1	99,96
Lavastoviglie	1	369,00
Lavatrice	1	224,04
Phon	1	26,04

Profilo di funzionamento degli impianti

Profilo di accensione previsto	UNI 11300
--------------------------------	-----------

Periodo di funzionamento impianti periodo invernale

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
gg	31,00	28,00	31,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00

Periodo di funzionamento impianti periodo estivo

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
gg	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	30,00	31,00	31,00	28,00	0,00	0,00	0,00

Periodo di non funzionamento degli impianti

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
gg	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00

Profilo di funzionamento	Intermittente
Giorni settimanali di funzionamento	7,0
Ore giornaliere di spegnimento	12,0

ZONA TERMICA: Piano 2

Elenco superfici dei componenti trasparenti

#	Descrizione componente finestrato	Q.tà [#]	Confinante con	b tr,x [-]	Aw [m²]	Ag [m²]	Esposizione [-]	Tilt [°]	F sh,ob,d [-]
1	IE10 - Infisso in legno e vetro singolo	2	Esterno	1,00	7,00	5,60	NORD	90	1,00
2	IE10 - Infisso in legno e vetro singolo	4	Esterno	1,00	14,00	11,20	SUD	90	1,00
3	IE10 - Infisso in legno e vetro singolo	1	Esterno	1,00	1,20	0,96	SUD	90	1,00
4	IE10 - Infisso in legno e vetro singolo	1	Esterno	1,00	1,20	0,96	OVEST	90	1,00

Elenco superfici dei componenti opachi

#	Descrizione componente opaco	Confinante con	b tr,x [-]	Sup. [m²]	alfa sol	U [W/m²K]	Esposizione	Tilt [°]	F sh,ob,d [-]
1	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm) (ombreggiata)	Esterno	1,00	13,86	0,6	0,98	EST	90	0,75
2	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	Esterno	1,00	20,13	0,6	0,98	EST	90	1,00
3	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm) (ombreggiata)	Esterno	1,00	12,54	0,6	0,98	OVEST	90	0,79
4	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm) (ombreggiata)	Esterno	1,00	12,54	0,6	0,98	SUD	90	0,79
5	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	Esterno	1,00	22,52	0,6	0,98	NORD	90	1,00
6	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	Esterno	1,00	20,01	0,6	0,98	OVEST	90	1,00
7	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	Esterno	1,00	27,43	0,6	0,98	SUD	90	1,00
8	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm) (ombreggiata)	Esterno	1,00	26,73	0,6	0,98	NORD	90	0,85
9	SOLINT001 - Solaio da 34 (tra zone climatizzate)	Esterno	1,00	129,73	0,6	1,44	Oriz	0	1,00
10	CA01-0002 - Cassonetto non isolato	Esterno	1,00	3	0,6	6,00		0	1,00

Elenco ponti termici

#	Descrizione ponte termico	Confinante con	b tr,x [-]	Lunghezza [m]	Psi [W/mK]	Coefficiente di attribuzione	Psi Eff. [W/mK]
1	Angolo sporgente senza pilastro	Esterno	1,00	19,8	-0,563	1,0	-0,563
2	Angolo rientrante senza pilastro	Esterno	1,00	6,6	0,271	1,0	0,271
3	Finestra	Esterno	1,00	56	-0,308	1,0	-0,308
4	Copertura	Esterno	1,00	55,2	-0,007	1,0	-0,007
5	Solaio	Esterno	1,00	55,2	0,562	1,0	0,562

Apporti termici interni da PERSONE

Presenza persone oraria - Giorni feriali

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4

Presenza persone oraria - Giorni festivi

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Profilo giorni di assenza persone mensili

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
gg	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	6,0

Apporti termici interni sensibili [W]	64,0	Apporti termici interni latenti [W]	69,8
--	-------------	--	-------------

Apporti interni sensibili

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	83,6	93,7	103,7	100,3	103,7	100,3	103,7	76,9	100,3	103,7	100,3	83,6

Apporti interni latenti

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	91,2	102,2	113,1	109,5	113,1	109,5	113,1	83,9	109,5	113,1	109,5	91,2

Numero di persone medie mensili presenti

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
pers.	1,8	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	1,6	2,2	2,2	2,2	1,8

Apporti termici interni da APPARECCHIATURE

Apporto termico da apparecchiature	W/m²	2,0
Coefficiente di contemporaneità di utilizzo delle apparecchiature	-	0,20

Al fine di quantificare gli apporti termici derivanti dalle apparecchiature, si considera il funzionamento delle stesse secondo il medesimo profilo definito per le persone (come indicato nel precedente paragrafo).

Apporti interni sensibili dovuti alle apparecchiature

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	20,8	23,2	25,7	24,9	25,7	24,9	25,7	19,1	24,9	25,7	24,9	20,8

Carichi termici non gratuiti

Vengono di seguito elencati i carichi termici non gratuiti presenti nella zona in oggetto:

Carichi termici non gratuiti recuperati nella zona

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Carichi termici non gratuiti

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Chiusure oscuranti e schermature

Profilo orario mensile di chiusura degli oscuranti

h	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
00 : 01	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
01 : 02	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
02 : 03	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
03 : 04	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
04 : 05	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
05 : 06	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
06 : 07	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
07 : 08	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
08 : 09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
09 : 10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 : 11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 : 12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

h	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
12 : 13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13 : 14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14 : 15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15 : 16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16 : 17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17 : 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 : 19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19 : 20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 : 21	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
21 : 22	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
22 : 23	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
23 : 24	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Valori mensili di $F_{sh,out}$

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
-	0,58	0,60	0,65	0,85	0,74	0,90	0,96	0,95	0,79	0,64	0,63	0,58

Fattori mensili di riduzione della luce diurna dovuti alla presenza di oscuranti

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,143	0,143	0,143	0,000	0,000	0,000	0,000

Fattori mensili di riduzione dovuti alla presenza di schermature mobili

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

ACS - Acqua calda sanitaria

Fabbisogno di acqua calda sanitaria	litri/gg·persona	50,00
--	-------------------------	--------------

Temperature di immissione previste nella zona per ACS

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
°C	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25	14,25

Temperature di erogazione previste nella zona per ACS

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
°C	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Fabbisogno di acqua calda sanitaria

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
l/gg	87,85	108,94	108,94	108,94	108,94	108,94	108,94	80,83	108,94	108,94	108,94	87,85

Fabbisogno ideale della zona per la produzione di ACS

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
kWh	81,49	91,27	101,05	97,79	101,05	97,79	101,05	74,97	97,79	101,05	97,79	81,49

Ventilazione

Per il calcolo dei fabbisogni della zona termica dovuti a ventilazione, si è scelto di procedere analiticamente alla determinazione degli stessi così come previsto dalla UNI 11300, dalla UNI 10339 e dalle norme accessorie da essa richiamate.

Portate minime di aria esterna e portate di riferimento

Di seguito il dettaglio delle portate minime di aria esterna e delle portate di riferimento utilizzate per il calcolo del fabbisogno di energia termica utile ideale di riferimento di ciascun ambiente.

#	Descrizione	ns [pers./m ²]	Q _{op} [m ³ /s pers.]	Q _{os} [m ³ /s m ²]	q,ve0 [m ³ /s]	q,ve0 [m ³ /h]	q,ve0 [Vol/h]	f ve,t	q,ve,mn [m ³ /s]	q,ve,mn [m ³ /h]	q,ve,mn [Vol/h]
1	Ambiente 2				0,047	170,30	0,50	0,60	0,028	102,18	0,30

BACS

La zona termica in oggetto dispone dei seguenti livelli di automazione termica ed elettrica:

Livello di automazione impianti termici	Classe C - Automazione standard	Livello di automazione impianti elettrici	Classe C - Automazione standard
f BAC,HC	1,00	f BAC,EI	1,00

dove:

- Classe D “NON ENERGY EFFICIENT”: comprende gli impianti tecnici tradizionali e privi di automazione e controllo, non efficienti dal punto di vista energetico;
- Classe C “STANDARD” (riferimento): corrisponde agli impianti dotati di sistemi di automazione e controllo degli edifici (BACS) “tradizionali”, eventualmente dotati di BUS di comunicazione, comunque a livelli prestazionali minimi rispetto alle loro reali potenzialità;
- Classe B “ADVANCED”: comprende gli impianti dotati di un sistema di automazione e controllo (BACS) avanzato e dotati anche di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di edificio (TBM) specifiche per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti;
- Classe A “HIGH ENERGY PERFORMANCE”: corrisponde a sistemi BAC e TBM “ad alte prestazioni energetiche” cioè con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all’impianto.

Apparecchiature elettriche

Di seguito le apparecchiature elettriche presenti nella zona termica censite per gli opportuni confronti con i dati di fatturazione:

Descrizione	Quantità	Consumo [kWh/anno]
Hi-Fi	1	80,04
Lettore CD/DVD	1	3,12
Phon	1	26,04
Televisore	2	709,92

Profilo di funzionamento degli impianti

Profilo di accensione previsto	UNI 11300
--------------------------------	-----------

Periodo di funzionamento impianti periodo invernale

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
gg	31,00	28,00	31,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,00

Periodo di funzionamento impianti periodo estivo

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
gg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	23,00	0,00	0,00	0,00

Periodo di non funzionamento degli impianti

U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
gg	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,00

Profilo di funzionamento	Intermittente
Giorni settimanali di funzionamento	7,0
Ore giornaliere di spegnimento	12,0

Fatture e Verifica del modello di Diagnosi

Il modello di calcolo per l'analisi del risparmio energetico deve essere validato confrontando i risultati ottenuti dal calcolo standard con correzioni per le reali condizioni d'uso e climatiche con i dati di consumo reali dell'impianto.

È stato possibile analizzare le bollette relative alle annualità **2016, 2015, 2014**, di seguito indicate:

Anno	Descrizione	Vettore	Consumo [kWh/anno]	Importo [€]
2016	Gas naturale 2016	Gas naturale (Metano)	25987,50	€ 2200,00
2016	Elettricità 2016	Elettricità	12700,00	€ 3302,00
2015	Gas naturale 2015	Gas naturale (Metano)	25420,50	€ 2152,00
2015	Elettricità 2015	Elettricità	12900,00	€ 3354,00
2014	Gas naturale 2014	Gas naturale (Metano)	24192,00	€ 2048,00
2014	Elettricità 2014	Elettricità	12800,00	€ 3328,00

Per una corretta analisi, è stata effettuata la conversione delle quantità fisiche di ogni singolo combustibile consumato nell'equivalente energia termica (MJ), attraverso il potere calorifico inferiore (P.C.I.), in modo da poter confrontare i consumi standard con quelli desunti dalla diagnosi energetica e i consumi reali, ottenendo i seguenti risultati:

Anno	Vettore	Consumo Standard [kWh]	Consumo Diagnosi [kWh]	Consumo Reale [kWh]	Differenza [+/-]	Variazione [%]
2016	Elettricità	9877,10	12788,18	12700,00	88,18	0,69
2015	Elettricità	9877,10	12788,18	12900,00	-111,82	-0,87
2014	Elettricità	9877,10	12788,18	12800,00	-11,82	-0,09
2016	Gas naturale (Metano)	42679,97	25538,08	25987,50	-449,42	-1,76
2015	Gas naturale (Metano)	42679,97	25538,08	25420,50	117,58	0,46
2014	Gas naturale (Metano)	42679,97	25538,08	24192,00	1346,08	5,27

Sulla base dei dati sopra riportati, si desumono i seguenti discostamenti annuali del modello di diagnosi rispetto ai consumi reali indicati nelle fatture:

Anno	Consumo Standard [kWh]	Consumo Diagnosi [kWh]	Consumo Reale [kWh]	Differenza [+/-]	Variazione [%]
2016	52557,07	38326,26	38687,50	-361,24	-0,94
2015	52557,07	38326,26	38320,50	5,76	0,02
2014	52557,07	38326,26	36992,00	1334,26	3,48

Risultati di calcolo Diagnosi

Di seguito i principali risultati di calcolo della diagnosi (valutazione "Tailored Rating"), confrontati con i valori derivanti da una valutazione "Standard".

Fabbisogni zone termiche

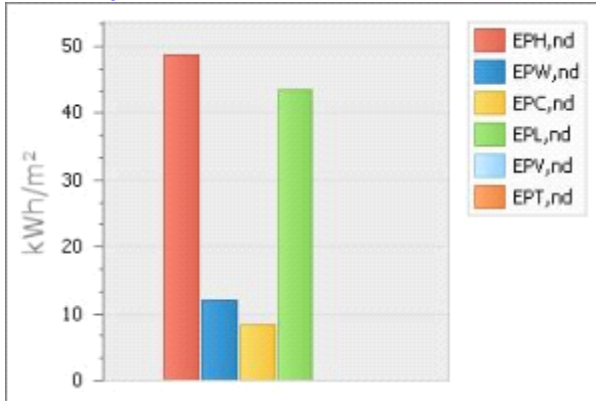
Descrizione	Standard (Asset Rating)	Diagnosi (Tailored Rating)	Variazione
Villetta Rossi -> Piano 1			
Coefficiente scambio termico per trasmissione riscaldamento H,tr [W/K]	314,70	316,51	1,81 / 0,58%
Coefficiente scambio termico per trasmissione raffrescamento C,tr [W/K]	314,70	316,51	1,81 / 0,58%
Coefficiente scambio termico per ventilazione riscaldamento H,ve [W/K]	34,06	34,06	-
Coefficiente scambio termico per ventilazione raffrescamento C,ve [W/K]	34,06	34,06	-
Apporti interni periodo riscaldamento QH,int [kWh/anno]	1.799,89	563,01	-1.236,88 / -68,72%
Apporti interni periodo raffrescamento QC,int [kWh/anno]	1.420,40	327,98	-1.092,42 / -76,91%
Apporti solari da componenti vetrati periodo riscaldamento QH,sol,w [kWh/anno]	4.499,48	2.109,19	-2.390,29 / -53,12%
Apporti solari da componenti vetrati periodo raffrescamento QC,sol,w [kWh/anno]	4.473,59	1.893,10	-2.580,49 / -57,68%
Energia dispersa per trasmissione durante il periodo di riscaldamento QH,tr [kWh/anno]	11.905,99	5.044,28	-6.861,71 / -57,63%
Energia dispersa per trasmissione durante il periodo di raffrescamento QC,tr [kWh/anno]	1.320,15	648,65	-671,50 / -50,87%
Energia dispersa per ventilazione durante il periodo di riscaldamento QH,ve [kWh/anno]	1.294,22	552,38	-741,84 / -57,32%
Energia dispersa per ventilazione durante il periodo di raffrescamento QC,ve [kWh/anno]	202,85	109,91	-92,94 / -45,82%
Guadagni da apporti gratuiti durante il periodo di riscaldamento QH,gn [kWh/anno]	6.299,38	2.672,20	-3.627,18 / -57,58%
Guadagni da apporti gratuiti durante il periodo di raffrescamento QC,gn [kWh/anno]	5.893,98	2.221,08	-3.672,90 / -62,32%
Dispersioni periodo di riscaldamento QH,ht [kWh/anno]	13.200,20	5.596,66	-7.603,54 / -57,60%
Dispersioni periodo di raffrescamento QC,ht [kWh/anno]	1.523,00	758,56	-764,44 / -50,19%
Fabbisogno energia termica utile Riscaldamento QH,nd [kWh/anno]	7.648,19	3.862,94	-3.785,25 / -49,49%
Fabbisogno energia termica utile Raffrescamento QC,nd [kWh/anno]	4.467,96	1.524,16	-2.943,80 / -65,89%
Fabbisogno energetico Produzione ACS QW [kWh/anno]	1.560,04	1.625,86	65,82 / 4,22%
Fabbisogno energetico Illuminazione QL [kWh/anno]	4.938,55	4.938,55	-
Villetta Rossi > Piano 2			
Coefficiente scambio termico per trasmissione riscaldamento H,tr [W/K]	492,76	494,57	1,81 / 0,37%
Coefficiente scambio termico per trasmissione raffrescamento C,tr [W/K]	492,76	494,57	1,81 / 0,37%
Coefficiente scambio termico per ventilazione riscaldamento H,ve [W/K]	34,06	34,06	-
Coefficiente scambio termico per ventilazione raffrescamento C,ve [W/K]	34,06	34,06	-
Apporti interni periodo riscaldamento QH,int [kWh/anno]	1.658,94	275,81	-1.383,13 / -83,37%
Apporti interni periodo raffrescamento QC,int [kWh/anno]	412,02	58,85	-353,17 / -85,72%

Descrizione	Standard (Asset Rating)	Diagnosi (Tailored Rating)	Variazione
Apporti solari da componenti vetrati periodo riscaldamento QH,sol,w [kWh/anno]	4.100,66	1.909,77	-2.190,89 / -53,43%
Apporti solari da componenti vetrati periodo raffrescamento QC,sol,w [kWh/anno]	1.234,26	469,87	-764,39 / -61,93%
Energia dispersa per trasmissione durante il periodo di riscaldamento QH,tr [kWh/anno]	17.519,15	7.370,87	-10.148,28 / -57,93%
Energia dispersa per trasmissione durante il periodo di raffrescamento QC,tr [kWh/anno]	71,27	100,61	29,34 / 41,17%
Energia dispersa per ventilazione durante il periodo di riscaldamento QH,ve [kWh/anno]	1.241,60	526,10	-715,50 / -57,63%
Energia dispersa per ventilazione durante il periodo di raffrescamento QC,ve [kWh/anno]	81,19	37,70	-43,49 / -53,57%
Guadagni da apporti gratuiti durante il periodo di riscaldamento QH,gn [kWh/anno]	5.759,59	2.185,58	-3.574,01 / -62,05%
Guadagni da apporti gratuiti durante il periodo di raffrescamento QC,gn [kWh/anno]	1.646,28	528,72	-1.117,56 / -67,88%
Dispersioni periodo di riscaldamento QH,ht [kWh/anno]	18.760,75	7.896,97	-10.863,78 / -57,91%
Dispersioni periodo di raffrescamento QC,ht [kWh/anno]	152,45	138,31	-14,14 / -9,28%
Fabbisogno energia termica utile Riscaldamento QH,nd [kWh/anno]	13.491,84	7.216,50	-6.275,34 / -46,51%
Fabbisogno energia termica utile Raffrescamento QC,nd [kWh/anno]	1.497,26	392,74	-1.104,52 / -73,77%
Fabbisogno energetico Produzione ACS QW [kWh/anno]	1.560,04	1.124,56	-435,48 / -27,91%
Fabbisogno energetico Illuminazione QL [kWh/anno]	4.938,55	4.938,55	-

Indici energetici

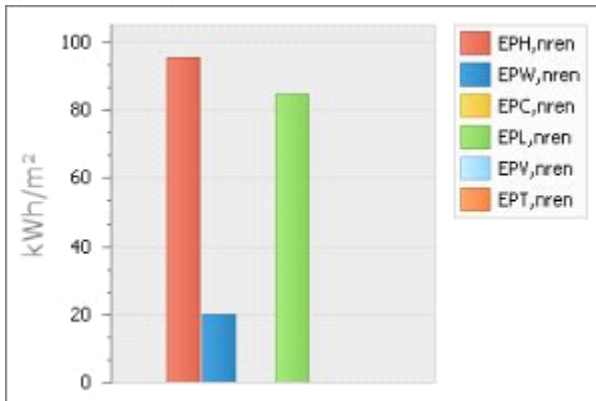
Riferimento	Descrizione	Standard (Asset Rating)	Diagnosi (Tailored Rating)	Variazione
1. Riscaldamento				
	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile EPH,nren [kWh/m ² anno]	175,68	95,56	-80,12 / -45,61%
	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile EPH,ren [kWh/m ² anno]	0,00	0,00	-
	Fabbisogno di energia primaria totale EPH,tot [kWh/m ² anno]	175,68	95,56	-80,12 / -45,61%
2. ACS				
	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile EPW,nren [kWh/m ² anno]	21,68	19,91	-1,77 / -8,16%
	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile EPW,ren [kWh/m ² anno]	0,00	0,00	-
	Fabbisogno di energia primaria totale EPW,tot [kWh/m ² anno]	21,68	19,91	-1,77 / -8,16%
3. Illuminazione				
	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile EPV,nren [kWh/m ² anno]	84,82	84,82	-
	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile EPV,ren [kWh/m ² anno]	20,44	20,44	-
	Fabbisogno di energia primaria totale EPV,tot [kWh/m ² anno]	105,27	105,27	-
4. GLOBALE				
	Fabbisogno totale di energia primaria non rinnovabile EPgl,nren [kWh/m ² anno]	282,19	200,30	-81,89 / -29,02%
	Fabbisogno totale di energia primaria rinnovabile EPgl,ren [kWh/m ² anno]	20,44	20,44	-
	Fabbisogno totale di energia primaria EPgl,tot [kWh/m ² anno]	302,64	220,74	-81,90 / -27,06%

Fabbisogni ideali specifici



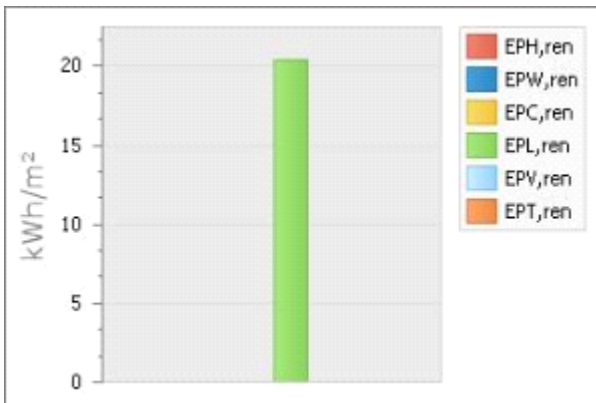
- EPH,nd = 48,8 kWh/m²
- EPW,nd = 12,11 kWh/m²
- EPC,nd = 8,44 kWh/m²
- EPL,nd = 43,5 kWh/m²
- EPV,nd = 0 kWh/m²
- EPT,nd = 0 kWh/m²

Energia primaria non rinnovabile



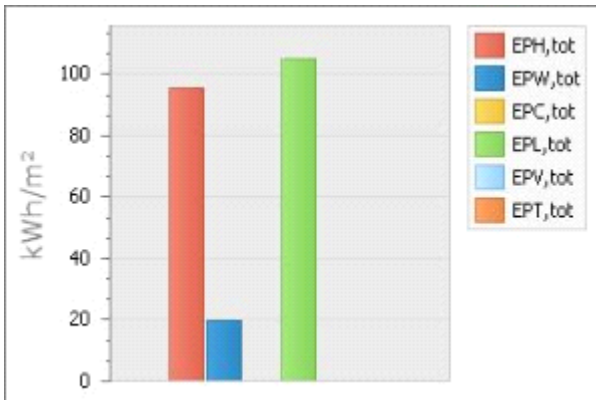
- EPH,nren = 95,56 kWh/m²
- EPW,nren = 19,91 kWh/m²
- EPC,nren = 0 kWh/m²
- EPL,nren = 84,82 kWh/m²
- EPV,nren = 0 kWh/m²
- EPT,nren = 0 kWh/m²

Energia primaria rinnovabile



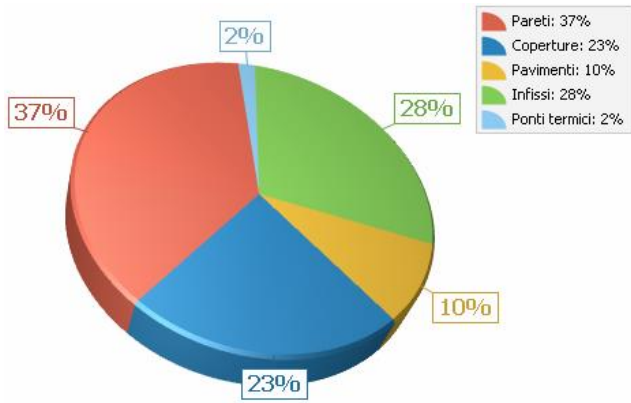
- EPH,ren = 0 kWh/m²
- EPW,ren = 0 kWh/m²
- EPC,ren = 0 kWh/m²
- EPL,ren = 20,44 kWh/m²
- EPV,ren = 0 kWh/m²
- EPT,ren = 0 kWh/m²

Energia primaria totale

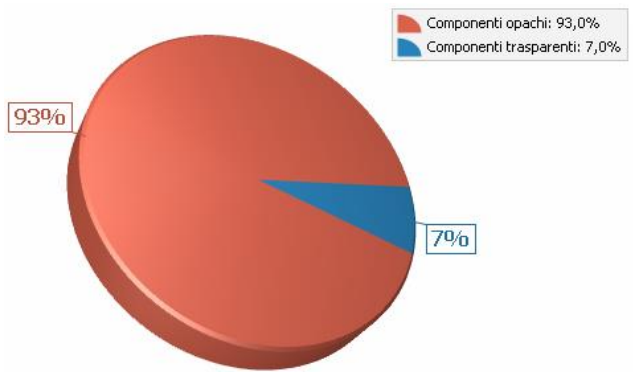


- EPH,tot = 95,56 kWh/m²
- EPW,tot = 19,91 kWh/m²
- EPC,tot = 0 kWh/m²
- EPL,tot = 105,27 kWh/m²
- EPV,tot = 0 kWh/m²
- EPT,tot = 0 kWh/m²

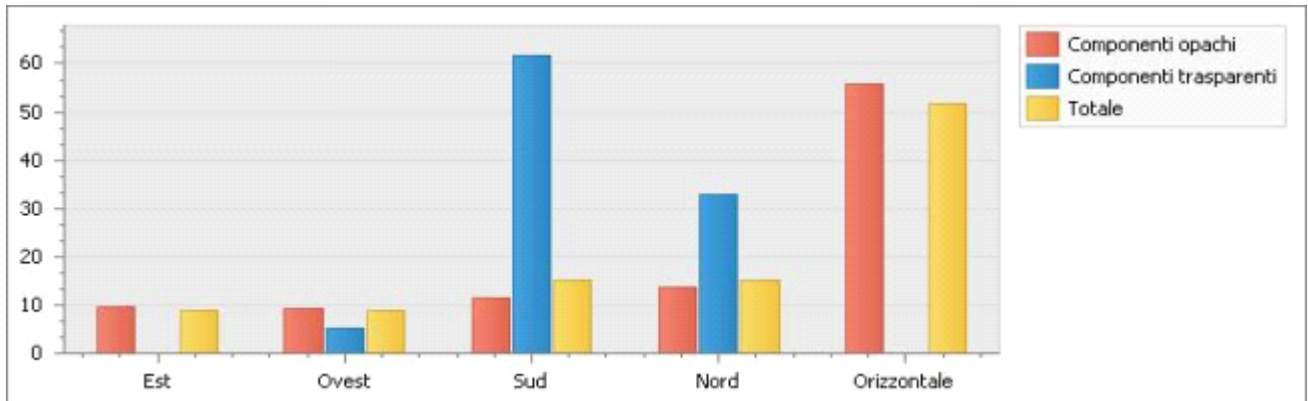
Percentuale incidenza delle dispersioni termiche



Percentuale superfici disperdenti



Esposizione percentuale componenti disperdenti



Interventi migliorativi

Sulla base della valutazione Tailored rating sopra indicata, sono state analizzate potenziali soluzioni tecniche e/o impiantistiche volte a migliorare ulteriormente le prestazioni energetiche dell'edificio nonché i costi annui di gestione e manutenzione degli impianti stessi.

L'analisi costi-benefici degli scenari di miglioramento energetico è condotta considerando i seguenti parametri:

Tasso di attualizzazione [%]	2,50
------------------------------	------

Combustibile	Prezzo [€]	Tasso annuo variazione prezzo combustibile [%]
Gas naturale (Metano)	0,82	0,00
GPL	2,02	0,00
Propano	1,13	0,00
Butano	1,13	0,00
Gasolio	1,28	0,00
Olio combustibile	0,72	0,00
Kerosene	1,46	0,00
Antracite	1,33	0,00
Carbon coke	1,22	0,00
Legna	0,39	0,00
Biomassa	0,25	0,00
Elettricità	0,16	0,00
Teleriscaldamento	0,10	0,00
Altro	0,23	0,00
Energia elettrica da fotovoltaico	0,16	0,00
Energia termica da solare	0,16	0,00

Sintesi delle valutazioni economiche

	Interventi proposti	EP,nren		Costo produzione energia		Produzione CO ₂		Costo investimento	Tempo ritorno
		[kWh/m ² anno]	Variaz. (%)	[€]	Variaz. (%)	Prodotta	Riduz. (%)	[€]	[anni]
Diagnosi	-	200,30	-	3.913,18	-	23,09	-	-	-
Scenario 1	- Isolamento a cappotto esterno pareti; - Sostituzione infissi; - Sostituzione caldaia standard con caldaia a condensazione;	137,63	-62,67 (-31,29%)	2.673,98	-1.239,20 (-31,67%)	10,56	-12,53 (-54,27%)	23.500,00	9,7
Scenario 2	- Isolamento pareti per insufflaggio; - Sostituzione caldaia standard con caldaia a condensazione;	145,18	-55,12 (-27,52%)	2.823,32	-1.089,86 (-27,85%)	12,07	-11,02 (-47,73%)	11.000,00	6,7
Scenario 3	- Isolamento a cappotto esterno pareti; - Sostituzione infissi; - Sostituzione caldaia standard con pompa di calore;	107,84	-92,46 (-46,16%)	2.032,58	-1.880,60 (-48,06%)	5,10	-17,99 (-77,91%)	22.297,73	7,4

Scenari

Nuovo scenario 1

Interventi previsti nello scenario:

- Isolamento a cappotto esterno pareti;
- Sostituzione infissi;
- Sostituzione caldaia standard con caldaia a condensazione.

Quadro riepilogativo scenario

Di seguito il quadro di raffronto tra gli indicatori pre e post interventi:

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m ²	200,30	137,63	-62,666 (-31,3%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m ²	20,45	20,45	-
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m ²	220,74	158,08	-62,666 (-28,4%)
Costo produzione energia	€	3913,18	2673,98	-1.239,196 (-31,7%)
Produzione di CO2	kg/m ² anno	23,09	10,56	-12,533 (-54,3%)
Tempo di ritorno			9,7 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m ²	48,80	26,76	-22,034 (-45,2%)
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	0,69	0,177 (34,6%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m ²	95,56	38,93	-56,633 (-59,3%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m ²	95,56	38,93	-56,633 (-59,3%)
Produzione acqua calda				
Indice di prestazione termica utile [EPW,nd]	kWh/m ²	12,11	12,11	-
Efficienza media stagionale [eta W]		0,61	0,87	0,265 (43,5%)
Energia primaria non rinnovabile [EPW,nren]	kWh/m ²	19,91	13,88	-6,033 (-30,3%)
Energia primaria rinnovabile [EPW,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPW,tot]	kWh/m ²	19,91	13,88	-6,033 (-30,3%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m ²	8,44	7,21	-1,230 (-14,6%)
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Ventilazione meccanica				
Energia primaria non rinnovabile [EPV,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPV,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPV,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Illuminazione				
Energia primaria non rinnovabile [EPL,nren]	kWh/m ²	84,83	84,83	-
Energia primaria rinnovabile [EPL,ren]	kWh/m ²	20,45	20,45	-
Energia primaria totale [EPL,tot]	kWh/m ²	105,27	105,27	-

Valutazione tempo di ritorno dell'investimento

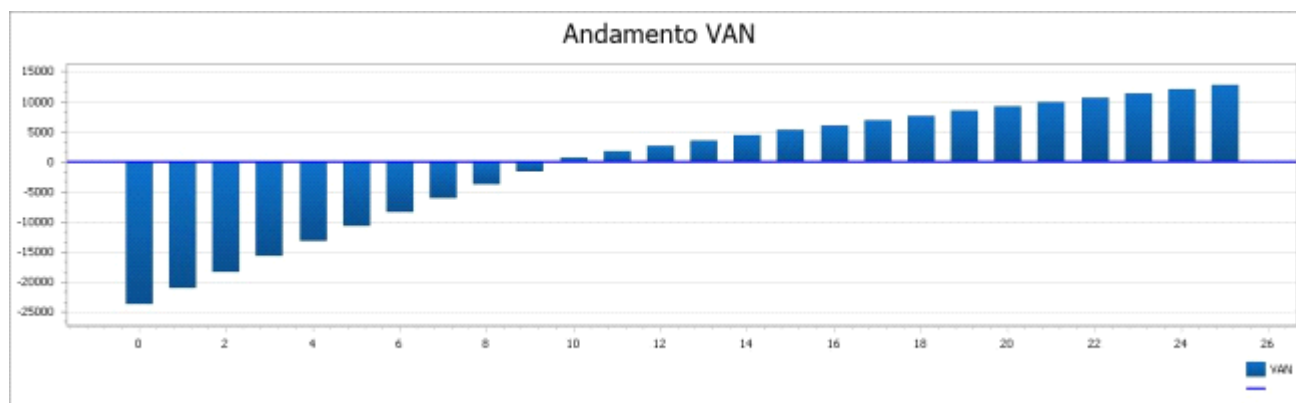
La valutazione del tempo di ritorno dello scenario in oggetto è stato realizzato attraverso l'accorpamento dei costi dei singoli interventi di cui questo è composto. Analogamente si è proceduto per gli incentivi e i finanziamenti definiti sui singoli interventi descritti nei seguenti paragrafi e ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

La valutazione del tempo di ritorno dell'investimento è stato effettuato mediante l'analisi dei flussi di

cassa e corrisponde all'inversione di tendenza del VAN. La seguente tabella riporta lo sviluppo annuale dell'analisi:

Anno	Risparmio	Detrazione	Uscite	Flussi di cassa non attualizzati	Flussi di cassa cumulati non attualizzati	Flusso di cassa attualizzato	Flussi di cassa cumulati attualizzati (VAN)
0	0,00	0,00	-23500,00	-23500,00	-23500,00	-23500,00	-23500,00
1	1239,20	1527,50	0,00	2766,70	-20733,30	2699,22	-20800,78
2	1239,20	1527,50	0,00	2766,70	-17966,61	2633,38	-18167,40
3	1239,20	1527,50	0,00	2766,70	-15199,91	2569,15	-15598,25
4	1239,20	1527,50	0,00	2766,70	-12433,22	2506,49	-13091,76
5	1239,20	1527,50	0,00	2766,70	-9666,52	2445,36	-10646,41
6	1239,20	1527,50	0,00	2766,70	-6899,82	2385,71	-8260,69
7	1239,20	1527,50	0,00	2766,70	-4133,13	2327,53	-5933,17
8	1239,20	1527,50	0,00	2766,70	-1366,43	2270,76	-3662,41
9	1239,20	1527,50	0,00	2766,70	1400,26	2215,37	-1447,04
10	1239,20	1527,50	0,00	2766,70	4166,96	2161,34	714,30
11	1239,20	0,00	0,00	1239,20	5406,15	944,45	1658,75
12	1239,20	0,00	0,00	1239,20	6645,35	921,41	2580,16
13	1239,20	0,00	0,00	1239,20	7884,55	898,94	3479,10
14	1239,20	0,00	0,00	1239,20	9123,74	877,01	4356,11
15	1239,20	0,00	0,00	1239,20	10362,94	855,62	5211,73
16	1239,20	0,00	0,00	1239,20	11602,13	834,75	6046,48
17	1239,20	0,00	0,00	1239,20	12841,33	814,39	6860,88
18	1239,20	0,00	0,00	1239,20	14080,53	794,53	7655,41
19	1239,20	0,00	0,00	1239,20	15319,72	775,15	8430,56
20	1239,20	0,00	0,00	1239,20	16558,92	756,25	9186,80
21	1239,20	0,00	0,00	1239,20	17798,11	737,80	9924,60
22	1239,20	0,00	0,00	1239,20	19037,31	719,81	10644,41
23	1239,20	0,00	0,00	1239,20	20276,51	702,25	11346,66
24	1239,20	0,00	0,00	1239,20	21515,70	685,12	12031,78
25	1239,20	0,00	0,00	1239,20	22754,90	668,41	12700,19

Indicatore	a 10 anni	a 15 anni	a 20 anni	a 25 anni
VAN	714,30	5211,73	9186,80	12700,19
IP	-0,06	0,19	0,36	0,51
TIR	0,57	3,25	4,62	5,35



INTERVENTI PREVISTI NELLO SCENARIO

Descrizione intervento	Intervento su componenti opachi
Tipologia	Isolamento a cappotto esterno pareti
Costo globale previsto dell'intervento [€]	12000,00

Per l'intervento in oggetto sono stati altresì previsti i seguenti incentivi/finanziamenti come di seguito dettagliati:

- Incentivo pari al 65,00% sull'importo di 12000,00 € previsto per la realizzazione dell'intervento; L'agevolazione prevede la sua dilazione per un tempo pari a 10 anni.

Di seguito sono elencate le soluzioni/miglioramenti ipotizzati nell'intervento:

COMPONENTI				
N°	Pre - intervento		Post - intervento	
	Descrizione	U (W/m ² K)	Descrizione	U (W/m ² K)
16	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	0,98	MCV01-0002 - Cappotto termico esterno	0,26
16	CA01-0002 - Cassonetto non isolato	6,00	CA02 - Cassonetto isolato	1,00

Le modifiche sopra indicate hanno consentito di analizzare la seguente situazione prestazionale post-intervento:

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m ²	200,30	167,49	-32,803 (-16,4%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m ²	20,45	20,45	-
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m ²	220,74	187,94	-32,803 (-14,9%)
Costo produzione energia	€	3913,18	3264,50	-648,676 (-16,6%)
Produzione di CO2	kg/m ² anno	23,09	16,53	-6,561 (-28,4%)
Tempo di ritorno			9,5 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m ²	48,80	30,02	-18,773 (-38,5%)
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	0,48	-0,032 (-6,3%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m ²	95,56	62,76	-32,803 (-34,3%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m ²	95,56	62,76	-32,803 (-34,3%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m ²	8,44	8,78	0,334 (4,0%)
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-

Descrizione intervento	Intervento su infissi
Tipologia	Sostituzione infissi
Costo globale previsto dell'intervento [€]	10000,00

Per l'intervento in oggetto sono stati altresì previsti i seguenti incentivi/finanziamenti come di seguito dettagliati:

- Incentivo pari al 65,00% sull'importo di 10000,00 € previsto per la realizzazione dell'intervento; L'agevolazione prevede la sua dilazione per un tempo pari a 10 anni.

Di seguito sono elencate le soluzioni/miglioramenti ipotizzati nell'intervento:

COMPONENTI				
N°	Pre - intervento		Post - intervento	
	Descrizione	U (W/m²K)	Descrizione	U (W/m²K)
16	IE10 - Infisso in legno vetro semplice	5,70	IE08 - Infisso in legno vetro doppio	1,70

Le modifiche sopra indicate hanno consentito di analizzare la seguente situazione prestazionale post-intervento:

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m²	200,30	196,32	-3,976 (-2,0%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m²	20,45	20,45	-
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m²	220,74	216,77	-3,976 (-1,8%)
Costo produzione energia	€	3913,18	3834,55	-78,625 (-2,0%)
Produzione di CO2	kg/m² anno	23,09	22,30	-0,795 (-3,4%)
Tempo di ritorno			26,0 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m²	48,80	47,07	-1,724 (-3,5%)
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	0,51	0,003 (0,7%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m²	95,56	91,59	-3,976 (-4,2%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m²	95,56	91,59	-3,976 (-4,2%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m²	8,44	6,89	-1,551 (-18,4%)
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m²	0,00	0,00	-

Descrizione intervento	Intervento su impianti
Tipologia	Sostituzione caldaia standard con caldaia a condensazione
Costo globale previsto dell'intervento [€]	1500,00

Per l'intervento in oggetto sono stati altresì previsti i seguenti incentivi/finanziamenti come di seguito dettagliati:

- Incentivo pari al 65,00% sull'importo di 1500,00 € previsto per la realizzazione dell'intervento; L'agevolazione prevede la sua dilazione per un tempo pari a 10 anni.

Di seguito sono elencate le soluzioni/miglioramenti ipotizzati nell'intervento sul sistema impiantistico:

IMPIANTI			
Pre - intervento		Post - intervento	
Descrizione	P[kW]	Descrizione	P[kW]
Caldaia standard	24,0	Caldaia a condensazione	24,0

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m ²	200,30	165,31	-34,991 (-17,5%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m ²	20,45	20,45	-
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m ²	220,74	185,75	-34,991 (-15,9%)
Costo produzione energia	€	3913,18	3221,24	-691,941 (-17,7%)
Produzione di CO2	kg/m ² anno	23,09	16,10	-6,998 (-30,3%)
Tempo di ritorno			2,0 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m ²	48,80	48,80	-
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	0,73	0,222 (43,5%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m ²	95,56	66,60	-28,959 (-30,3%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m ²	95,56	66,60	-28,959 (-30,3%)
Produzione acqua calda				
Indice di prestazione termica utile [EPW,nd]	kWh/m ²	12,11	12,11	-
Efficienza media stagionale [eta W]		0,61	0,87	0,265 (43,5%)
Energia primaria non rinnovabile [EPW,nren]	kWh/m ²	19,91	13,88	-6,033 (-30,3%)
Energia primaria rinnovabile [EPW,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPW,tot]	kWh/m ²	19,91	13,88	-6,033 (-30,3%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m ²	8,44	8,44	-
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-

Nuovo scenario 2

Interventi previsti nello scenario:

- Isolamento pareti per insufflaggio;
- Sostituzione caldaia standard con caldaia a condensazione;

Quadro riepilogativo scenario

Di seguito il quadro di raffronto tra gli indicatori pre e post interventi:

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m ²	200,30	145,18	-55,114 (-27,5%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m ²	20,45	20,45	-
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m ²	220,74	165,63	-55,114 (-25,0%)
Costo produzione energia	€	3913,18	2823,32	-1.089,855 (-27,9%)
Produzione di CO2	kg/m ² anno	23,09	12,07	-11,023 (-47,7%)
Tempo di ritorno			6,7 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m ²	48,80	32,24	-16,550 (-33,9%)
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	0,69	0,183 (35,9%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m ²	95,56	46,48	-49,081 (-51,4%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m ²	95,56	46,48	-49,081 (-51,4%)
Produzione acqua calda				
Indice di prestazione termica utile [EPW,nd]	kWh/m ²	12,11	12,11	-
Efficienza media stagionale [eta W]		0,61	0,87	0,265 (43,5%)
Energia primaria non rinnovabile [EPW,nren]	kWh/m ²	19,91	13,88	-6,033 (-30,3%)
Energia primaria rinnovabile [EPW,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPW,tot]	kWh/m ²	19,91	13,88	-6,033 (-30,3%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m ²	8,44	8,87	0,430 (5,1%)
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Ventilazione meccanica				
Energia primaria non rinnovabile [EPV,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPV,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPV,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Illuminazione				
Energia primaria non rinnovabile [EPL,nren]	kWh/m ²	84,83	84,83	-
Energia primaria rinnovabile [EPL,ren]	kWh/m ²	20,45	20,45	-
Energia primaria totale [EPL,tot]	kWh/m ²	105,27	105,27	-

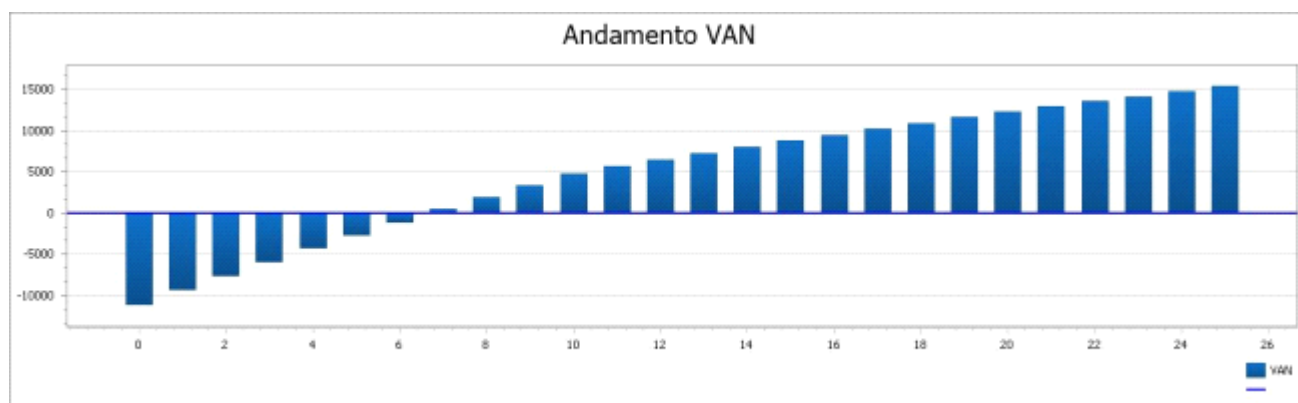
Valutazione tempo di ritorno dell'investimento

La valutazione del tempo di ritorno dello scenario in oggetto è stato realizzato attraverso l'accorpamento dei costi dei singoli interventi di cui questo è composto. Analogamente si è proceduto per gli incentivi e i finanziamenti definiti sui singoli interventi descritti nei seguenti paragrafi e ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

La valutazione del tempo di ritorno dell'investimento è stato effettuato mediante l'analisi dei flussi di cassa e corrisponde all'inversione di tendenza del VAN. La seguente tabella riporta lo sviluppo annuale dell'analisi:

Anno	Risparmio	Detrazione	Uscite	Flussi di cassa non attualizzati	Flussi di cassa cumulati non attualizzati	Flusso di cassa attualizzato	Flussi di cassa cumulati attualizzati (VAN)
0	0,00	0,00	-11000,00	-11000,00	-11000,00	-11000,00	-11000,00
1	1089,85	715,00	0,00	1804,85	-9195,15	1760,83	-9239,17
2	1089,85	715,00	0,00	1804,85	-7390,29	1717,89	-7521,28
3	1089,85	715,00	0,00	1804,85	-5585,44	1675,99	-5845,29
4	1089,85	715,00	0,00	1804,85	-3780,58	1635,11	-4210,18
5	1089,85	715,00	0,00	1804,85	-1975,73	1595,23	-2614,95
6	1089,85	715,00	0,00	1804,85	-170,87	1556,32	-1058,63
7	1089,85	715,00	0,00	1804,85	1633,98	1518,36	459,73
8	1089,85	715,00	0,00	1804,85	3438,84	1481,33	1941,06
9	1089,85	715,00	0,00	1804,85	5243,69	1445,20	3386,26
10	1089,85	715,00	0,00	1804,85	7048,55	1409,95	4796,21
11	1089,85	0,00	0,00	1089,85	8138,40	830,63	5626,83
12	1089,85	0,00	0,00	1089,85	9228,26	810,37	6437,20
13	1089,85	0,00	0,00	1089,85	10318,11	790,60	7227,80
14	1089,85	0,00	0,00	1089,85	11407,97	771,32	7999,12
15	1089,85	0,00	0,00	1089,85	12497,82	752,51	8751,63
16	1089,85	0,00	0,00	1089,85	13587,68	734,15	9485,78
17	1089,85	0,00	0,00	1089,85	14677,53	716,25	10202,03
18	1089,85	0,00	0,00	1089,85	15767,39	698,78	10900,81
19	1089,85	0,00	0,00	1089,85	16857,24	681,73	11582,54
20	1089,85	0,00	0,00	1089,85	17947,10	665,11	12247,65
21	1089,85	0,00	0,00	1089,85	19036,95	648,88	12896,54
22	1089,85	0,00	0,00	1089,85	20126,81	633,06	13529,59
23	1089,85	0,00	0,00	1089,85	21216,66	617,62	14147,21
24	1089,85	0,00	0,00	1089,85	22306,52	602,55	14749,77
25	1089,85	0,00	0,00	1089,85	23396,37	587,86	15337,62

Indicatore	a 10 anni	a 15 anni	a 20 anni	a 25 anni
VAN	4796,21	8751,63	12247,65	15337,62
IP	0,31	0,73	1,05	1,34
TIR	7,50	10,10	11,13	11,57



INTERVENTI PREVISTI NELLO SCENARIO

Descrizione intervento	Intervento su componenti opachi
Tipologia	Isolamento pareti per insufflaggio;
Costo globale previsto dell'intervento [€]	9500,00

Per l'intervento in oggetto sono stati altresì previsti i seguenti incentivi/finanziamenti come di seguito dettagliati:

- Incentivo pari al 65,00% sull'importo di 9500,00 € previsto per la realizzazione dell'intervento; L'agevolazione prevede la sua dilazione per un tempo pari a 10 anni.

Di seguito sono elencate le soluzioni/miglioramenti ipotizzati nell'intervento:

COMPONENTI				
N°	Pre - intervento		Post - intervento	
	Descrizione	U (W/m ² K)	Descrizione	U (W/m ² K)
16	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	0,98	MCV01-03 - Parete isolata insufflaggio	0,26

Le modifiche sopra indicate hanno consentito di analizzare la seguente situazione prestazionale post-intervento:

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m ²	200,30	171,42	-28,872 (-14,4%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m ²	20,45	20,45	-
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m ²	220,74	191,87	-28,872 (-13,1%)
Costo produzione energia	€	3913,18	3342,25	-570,929 (-14,6%)
Produzione di CO2	kg/m ² anno	23,09	17,32	-5,774 (-25,0%)
Tempo di ritorno			9,0 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m ²	48,80	32,24	-16,551 (-33,9%)
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	0,48	-0,027 (-5,3%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m ²	95,56	66,69	-28,872 (-30,2%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m ²	95,56	66,69	-28,872 (-30,2%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m ²	8,44	8,88	0,438 (5,2%)
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-

Descrizione intervento	Intervento su impianti
Tipologia	Sostituzione caldaia standard con caldaia a condensazione
Costo globale previsto dell'intervento [€]	1500,00

Per l'intervento in oggetto sono stati altresì previsti i seguenti incentivi/finanziamenti come di seguito dettagliati:

- Incentivo pari al 65,00% sull'importo di 1500,00 € previsto per la realizzazione dell'intervento; L'agevolazione prevede la sua dilazione per un tempo pari a 10 anni.

Di seguito sono elencate le soluzioni/miglioramenti ipotizzati nell'intervento sul sistema impiantistico:

IMPIANTI			
Pre - intervento		Post - intervento	
Descrizione	P[kW]	Descrizione	P[kW]
Caldaia standard	24,0	Caldaia a condensazione	24,0

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m ²	200,30	165,31	-34,991 (-17,5%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m ²	20,45	20,45	-
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m ²	220,74	185,75	-34,991 (-15,9%)
Costo produzione energia	€	3913,18	3221,24	-691,941 (-17,7%)
Produzione di CO2	kg/m ² anno	23,09	16,10	-6,998 (-30,3%)
Tempo di ritorno			2,0 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m ²	48,80	48,80	-
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	0,73	0,222 (43,5%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m ²	95,56	66,60	-28,959 (-30,3%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m ²	95,56	66,60	-28,959 (-30,3%)
Produzione acqua calda				
Indice di prestazione termica utile [EPW,nd]	kWh/m ²	12,11	12,11	-
Efficienza media stagionale [eta W]		0,61	0,87	0,265 (43,5%)
Energia primaria non rinnovabile [EPW,nren]	kWh/m ²	19,91	13,88	-6,033 (-30,3%)
Energia primaria rinnovabile [EPW,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPW,tot]	kWh/m ²	19,91	13,88	-6,033 (-30,3%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m ²	8,44	8,44	-
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-

Nuovo scenario 3

Interventi previsti nello scenario:

- Isolamento a cappotto esterno pareti
- Sostituzione infissi;
- Sostituzione caldaia standard con pompa di calore.

Quadro riepilogativo scenario

Di seguito il quadro di raffronto tra gli indicatori pre e post interventi:

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m ²	200,30	107,84	-92,453 (-46,2%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m ²	20,45	66,50	46,052 (225,2%)
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m ²	220,74	174,34	-46,401 (-21,0%)
Costo produzione energia	€	3913,18	2032,58	-1.880,603 (-48,1%)
Produzione di CO2	kg/m ² anno	23,09	5,10	-17,998 (-77,9%)
Tempo di ritorno			7,4 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m ²	48,80	29,16	-19,636 (-40,2%)
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	1,65	1,141 (223,5%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m ²	95,56	17,65	-77,913 (-81,5%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m ²	0,00	34,43	34,430
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m ²	95,56	52,08	-43,483 (-45,5%)
Produzione acqua calda				
Indice di prestazione termica utile [EPW,nd]	kWh/m ²	12,11	12,11	-
Efficienza media stagionale [eta W]		0,61	2,26	1,648 (270,9%)
Energia primaria non rinnovabile [EPW,nren]	kWh/m ²	19,91	5,37	-14,540 (-73,0%)
Energia primaria rinnovabile [EPW,ren]	kWh/m ²	0,00	11,62	11,623
Energia primaria totale [EPW,tot]	kWh/m ²	19,91	16,99	-2,918 (-14,7%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m ²	8,44	7,31	-1,128 (-13,4%)
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Ventilazione meccanica				
Energia primaria non rinnovabile [EPV,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPV,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPV,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Illuminazione				
Energia primaria non rinnovabile [EPL,nren]	kWh/m ²	84,83	84,83	-
Energia primaria rinnovabile [EPL,ren]	kWh/m ²	20,45	20,45	-
Energia primaria totale [EPL,tot]	kWh/m ²	105,27	105,27	-

Valutazione tempo di ritorno dell'investimento

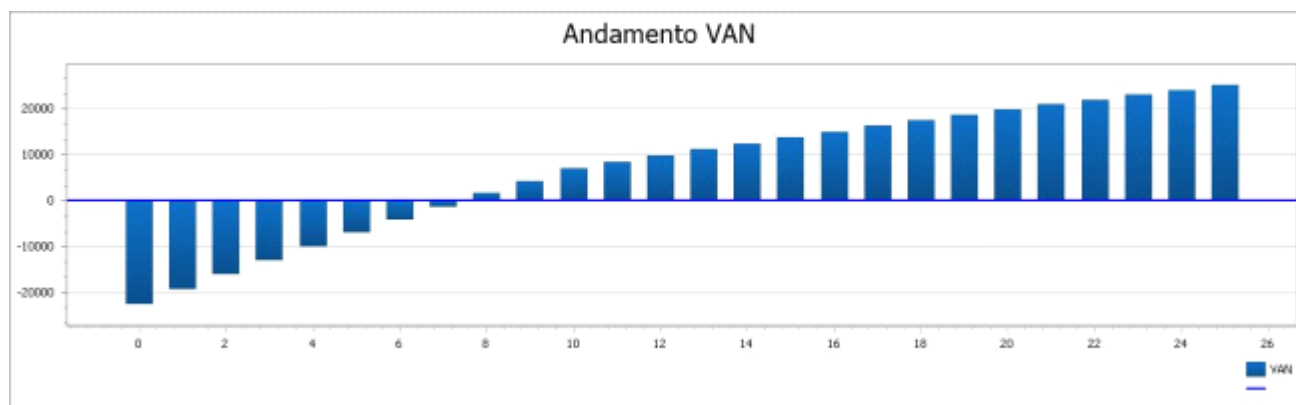
La valutazione del tempo di ritorno dello scenario in oggetto è stato realizzato attraverso l'accorpamento dei costi dei singoli interventi di cui questo è composto. Analogamente si è proceduto per gli incentivi e i finanziamenti definiti sui singoli interventi descritti nei seguenti paragrafi e ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

La valutazione del tempo di ritorno dell'investimento è stato effettuato mediante l'analisi dei flussi di

cassa e corrisponde all'inversione di tendenza del VAN. La seguente tabella riporta lo sviluppo annuale dell'analisi:

Anno	Risparmio	Detrazione	Uscite	Flussi di cassa non attualizzati	Flussi di cassa cumulati non attualizzati	Flusso di cassa attualizzato	Flussi di cassa cumulati attualizzati (VAN)
0	0,00	0,00	-22297,73	-22297,73	-22297,73	-22297,73	-22297,73
1	1880,60	1449,35	0,00	3329,96	-18967,77	3248,74	-19048,99
2	1880,60	1449,35	0,00	3329,96	-15637,82	3169,50	-15879,49
3	1880,60	1449,35	0,00	3329,96	-12307,86	3092,19	-12787,30
4	1880,60	1449,35	0,00	3329,96	-8977,91	3016,78	-9770,52
5	1880,60	1449,35	0,00	3329,96	-5647,95	2943,20	-6827,33
6	1880,60	1449,35	0,00	3329,96	-2318,00	2871,41	-3955,92
7	1880,60	1449,35	0,00	3329,96	1011,96	2801,38	-1154,54
8	1880,60	1449,35	0,00	3329,96	4341,91	2733,05	1578,51
9	1880,60	1449,35	0,00	3329,96	7671,87	2666,39	4244,90
10	1880,60	1449,35	0,00	3329,96	11001,82	2601,36	6846,25
11	1880,60	0,00	0,00	1880,60	12882,43	1433,29	8279,54
12	1880,60	0,00	0,00	1880,60	14763,03	1398,33	9677,88
13	1880,60	0,00	0,00	1880,60	16643,63	1364,23	11042,10
14	1880,60	0,00	0,00	1880,60	18524,24	1330,95	12373,06
15	1880,60	0,00	0,00	1880,60	20404,84	1298,49	13671,55
16	1880,60	0,00	0,00	1880,60	22285,44	1266,82	14938,37
17	1880,60	0,00	0,00	1880,60	24166,04	1235,92	16174,29
18	1880,60	0,00	0,00	1880,60	26046,65	1205,78	17380,07
19	1880,60	0,00	0,00	1880,60	27927,25	1176,37	18556,44
20	1880,60	0,00	0,00	1880,60	29807,85	1147,68	19704,12
21	1880,60	0,00	0,00	1880,60	31688,46	1119,69	20823,80
22	1880,60	0,00	0,00	1880,60	33569,06	1092,38	21916,18
23	1880,60	0,00	0,00	1880,60	35449,66	1065,73	22981,91
24	1880,60	0,00	0,00	1880,60	37330,26	1039,74	24021,65
25	1880,60	0,00	0,00	1880,60	39210,87	1014,38	25036,03

Indicatore	a 10 anni	a 15 anni	a 20 anni	a 25 anni
VAN	6846,25	13671,55	19704,12	25036,03
IP	0,19	0,55	0,83	1,08
TIR	5,41	8,08	9,22	9,74



INTERVENTI PREVISTI NELLO SCENARIO

Descrizione intervento	Intervento su componenti opachi
Tipologia	Isolamento a cappotto esterno pareti
Costo globale previsto dell'intervento [€]	10000,00

Per l'intervento in oggetto sono stati altresì previsti i seguenti incentivi/finanziamenti come di seguito dettagliati:

- Incentivo pari al 65,00% sull'importo di 10000,00 € previsto per la realizzazione dell'intervento; L'agevolazione prevede la sua dilazione per un tempo pari a 10 anni.

Di seguito sono elencate le soluzioni/miglioramenti ipotizzati nell'intervento:

COMPONENTI				
N°	Pre - intervento		Post - intervento	
	Descrizione	U (W/m²K)	Descrizione	U (W/m²K)
16	MCV01-02 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato (30,5 cm)	0,98	MCV01-02-0002 - Cappotto termico esterno	0,26

Le modifiche sopra indicate hanno consentito di analizzare la seguente situazione prestazionale post-intervento:

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m²	200,30	171,42	-28,872 (-14,4%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m²	20,45	20,45	-
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m²	220,74	191,87	-28,872 (-13,1%)
Costo produzione energia	€	3913,18	3342,25	-570,929 (-14,6%)
Produzione di CO2	kg/m² anno	23,09	17,32	-5,774 (-25,0%)
Tempo di ritorno			9,3 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m²	48,80	32,24	-16,551 (-33,9%)
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	0,48	-0,027 (-5,3%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m²	95,56	66,69	-28,872 (-30,2%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m²	95,56	66,69	-28,872 (-30,2%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m²	8,44	8,88	0,438 (5,2%)
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m²	0,00	0,00	-

Descrizione intervento	Intervento su impianti
Tipologia	Sostituzione caldaia standard con pompa di calore
Costo globale previsto dell'intervento [€]	2297,73

Per l'intervento in oggetto sono stati altresì previsti i seguenti incentivi/finanziamenti come di seguito dettagliati:

- Incentivo pari al 65,00% sull'importo di 2297,73 € previsto per la realizzazione dell'intervento; L'agevolazione prevede la sua dilazione per un tempo pari a 10 anni.

Di seguito sono elencate le soluzioni/miglioramenti ipotizzati nell'intervento sul sistema impiantistico:

IMPIANTI			
Pre - intervento		Post - intervento	
Descrizione	P[kW]	Descrizione	P[kW]
Caldaia standard	24,0	Pompa di calore	24,0

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m ²	200,30	128,57	-71,727 (-35,8%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m ²	20,45	81,73	61,286 (299,8%)
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m ²	220,74	210,30	-10,441 (-4,7%)
Costo produzione energia	€	3913,18	2266,37	-1.646,812 (-42,1%)
Produzione di CO2	kg/m ² anno	23,09	8,02	-15,070 (-65,3%)
Tempo di ritorno			1,3 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m ²	48,80	48,80	-
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	1,27	0,755 (147,9%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m ²	95,56	38,54	-57,020 (-59,7%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m ²	0,00	49,62	49,618
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m ²	95,56	88,16	-7,402 (-7,7%)
Produzione acqua calda				
Indice di prestazione termica utile [EPW,nd]	kWh/m ²	12,11	12,11	-
Efficienza media stagionale [eta W]		0,61	2,33	1,720 (282,7%)
Energia primaria non rinnovabile [EPW,nren]	kWh/m ²	19,91	5,20	-14,706 (-73,9%)
Energia primaria rinnovabile [EPW,ren]	kWh/m ²	0,00	11,67	11,668
Energia primaria totale [EPW,tot]	kWh/m ²	19,91	16,87	-3,039 (-15,3%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m ²	8,44	8,44	-
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m ²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m ²	0,00	0,00	-

Descrizione intervento	Intervento su infissi
Tipologia	Sostituzione infissi
Costo globale previsto dell'intervento [€]	10000,00

Per l'intervento in oggetto sono stati altresì previsti i seguenti incentivi/finanziamenti come di seguito dettagliati:

- Incentivo pari al 65,00% sull'importo di 10000,00 € previsto per la realizzazione dell'intervento; L'agevolazione prevede la sua dilazione per un tempo pari a 10 anni. Descrizione incentivo: .

Di seguito sono elencate le soluzioni/miglioramenti ipotizzati nell'intervento:

COMPONENTI				
N°	Pre - intervento		Post - intervento	
	Descrizione	U (W/m²K)	Descrizione	U (W/m²K)
16	IE10 Infisso in legno e vetro singolo	5,70	IE08 - Infisso in legno e vetro doppio	1,70

Le modifiche sopra indicate hanno consentito di analizzare la seguente situazione prestazionale post-intervento:

Indice	U.M.	Pre-scenario	Post-scenario	Variazione
Globale				
Energia primaria totale non rinnovabile [EPgl,nren]	kWh/m²	200,30	196,32	-3,976 (-2,0%)
Energia primaria totale rinnovabile [EPgl,ren]	kWh/m²	20,45	20,45	-
Energia primaria globale [EPgl,tot]	kWh/m²	220,74	216,77	-3,976 (-1,8%)
Costo produzione energia	€	3913,18	3834,55	-78,625 (-2,0%)
Produzione di CO2	kg/m² anno	23,09	22,30	-0,795 (-3,4%)
Tempo di ritorno			26,0 anni	-
Climatizzazione invernale				
Indice di prestazione termica utile [EPH,nd]	kWh/m²	48,80	47,07	-1,724 (-3,5%)
Efficienza media stagionale [eta H]		0,51	0,51	0,003 (0,7%)
Energia primaria non rinnovabile [EPH,nren]	kWh/m²	95,56	91,59	-3,976 (-4,2%)
Energia primaria rinnovabile [EPH,ren]	kWh/m²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPH,tot]	kWh/m²	95,56	91,59	-3,976 (-4,2%)
Climatizzazione estiva				
Indice di prestazione termica utile [EPC,nd]	kWh/m²	8,44	6,89	-1,551 (-18,4%)
Efficienza media stagionale [eta C]		0,00	0,00	-
Energia primaria non rinnovabile [EPC,nren]	kWh/m²	0,00	0,00	-
Energia primaria rinnovabile [EPC,ren]	kWh/m²	0,00	0,00	-
Energia primaria totale [EPC,tot]	kWh/m²	0,00	0,00	-