



ESSECIAQUADRO ASSOCIATI SRL

COMUNE DI THIESI

L.R. 19 DICEMBRE 2023 N. 17 - ALLEGATO 3 - TABELLA L. INVESTIMENTI FINANZIATI DALL'ACCORDO STATO-REGIONE DEL 7.11.2019 (ART. 1, DA COMMA 866 A 873, L. 160/2019). "CONTRIBUTO PER INTERVENTI DI ADEGUAMENTO, RIQUALIFICAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL PALAZZETTO DELLO SPORT NEL COMUNE DI THIESI"

CUP: G63I23000130002 - CIG: B50AF083D3

PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATO 9 – DIAGNOSI ENERGETICA

Sassari, marzo 2025

Il Committente

Comune di Thiesi

RUP Dott. Ing. Francesco Mario Spanu

Il Tecnico

Arch. Gian Maria Sale

Comune di THIESI
Provincia di SASSARI

**RELAZIONE DI DIAGNOSI
ENERGETICA**

COMMITTENTE:

Comune di Thiesi

Sassari, lì 26/03/2025

Il REDE
(Referente della Diagnosi Energetica)

Arch. Gian Maria Sale

Obiettivi dell'analisi energetica

La presente DIAGNOSI ENERGETICA si basa su un'analisi finalizzata a definire lo *stato di fatto* dell'edificio dal punto di vista **energetico-prestazionale** e a individuare interventi di riqualificazione energetica da promuovere per incrementare l'efficienza energetica dello stesso, con particolare attenzione a quelli che risultano economicamente più convenienti.

La caratterizzazione energetica del *sistema edificio-impianto* consiste nel predisporre un modello in grado di descrivere il comportamento energetico dell'involucro edilizio (opaco e trasparente) in relazione al contesto climatico in cui è inserito e con il quale interagisce, oltre a tener conto delle grandezze che influenzano i consumi specifici quali le condizioni di esercizio, gli affollamenti, i profili di utilizzo dell'edificio e degli impianti.

Una volta descritto il modello si può stimare il suo fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale ed estiva facendo ricorso a procedure di calcolo in grado di consentire valutazioni sia di tipo qualitativo sia di tipo quantitativo.

Normativa di riferimento

Le valutazioni sono effettuate considerando la normativa tecnica vigente per il calcolo dei fabbisogni energetici del complesso di 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 è basata la presente analisi è regolato essenzialmente da:

- **D.Lgs. 102/2014:** Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- **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 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

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 15459:** Prestazione energetica degli edifici - Procedura di valutazione economica di sistemi energetici degli edifici
- **UNI CEI EN 16247-1: 2022** "Diagnosi Energetiche - Parte 1: Requisiti generali" che definisce i requisiti, la metodologia e la reportistica comune a tutte le DE
- **UNI CEI EN 16247-2: 2022** "Diagnosi Energetiche - Parte 2: Edifici" che si applica alle diagnosi energetiche specifiche per gli edifici, definendone i requisiti, la metodologia e la reportistica. Essa si applica anche al settore terziario
- **UNI CEI EN 16247-5: 2015** "Diagnosi energetiche - Parte 5: Competenze dell'auditor energetico" che specifica le competenze che deve possedere il REDE

PRESENTAZIONE DEL SITO

INFORMAZIONI GENERALI

REGIONE: SARDEGNA - Comune di THIESI - Provincia di SASSARI

Indirizzo: Loc.Marena, 07047 - Piano: T - Interno: /

Coordinate GIS: Lat: 40°31'32" Long: 8°43'10"



Vista edificio - 1

Vista edificio - 2

PARAMETRI CLIMATICI STANDARD

Gradi Giorno: **1'792 GG** - Zona climatica: **D**

Temperatura minima di progetto: 0.77 °C

Temperatura massima estiva di progetto: 28.89 °C

TEMPERATURE ESTERNE MEDIE MENSILI [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giugno	Luglio	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7.50	8.10	9.20	11.90	16.10	20.30	21.90	22.10	18.30	15.70	10.90	8.40

UMIDITA' RELATIVE MENSILI [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giugno	Luglio	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
72.00	74.10	70.40	65.70	57.30	53.60	55.40	55.90	67.20	71.00	72.60	67.60

IRRADIAZIONI MENSILI [MJ/m²]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giugno	Luglio	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
N	1.94	2.79	4.23	5.74	8.55	10.57	9.72	7.48	5.08	3.76	2.29	1.90
NE	2.10	3.39	5.87	8.33	11.05	13.19	12.47	10.28	7.03	4.64	2.56	2.04
E	3.58	5.68	8.85	11.03	12.99	14.94	14.42	12.80	9.65	7.02	4.26	3.75
SE	5.45	7.80	10.53	11.31	11.97	13.03	12.79	12.42	10.61	8.86	6.20	6.10
S	6.67	9.02	10.82	9.96	9.85	10.34	10.17	10.50	10.14	9.74	7.45	7.64
SW	5.45	7.80	10.53	11.31	11.97	13.03	12.79	12.42	10.61	8.86	6.20	6.10
W	3.58	5.68	8.85	11.03	12.99	14.94	14.42	12.80	9.65	7.02	4.26	3.75
NW	2.10	3.39	5.87	8.33	11.05	13.19	12.47	10.28	7.03	4.64	2.56	2.04
H Tot.	4.90	7.90	12.80	16.70	20.50	23.90	22.90	19.80	14.40	10.10	5.90	5.00
H Diff.	2.90	4.00	5.90	7.40	10.20	11.40	10.60	9.30	7.20	5.50	3.40	2.80

DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Il presente paragrafo riporta una descrizione del sistema "edificio-impianto", suddiviso per EOdC, da cui partire per analizzarne il comportamento.

Si precisa che il volume considerato per la valutazione delle prestazioni energetiche dell'edificio è unicamente quello in cui è presente un sistema di riscaldamento e/o raffrescamento.

Nome: EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

Mappale: -Sezione: - Foglio: - Particella: - Subalterni:

Numero delle unità immobiliari: 1

Anno di costruzione: 1980

DATI TECNICI E COSTRUTTIVI

Principali caratteristiche dimensionali dell'edificio oggetto di diagnosi:

Climatizzazione invernale ed estiva

Volume lordo riscaldato (V)	12 ' 630.24 m ³
Superficie linda disperdente del volume riscaldato (S)	4 ' 530.45 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.36 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	1 ' 470.87 m ²
Volume lordo raffrescato (V)	568.14 m ³
Superficie linda disperdente del volume raffrescato (S)	266.41 m ²
Superficie utile raffrescata dell'edificio	84.11 m ²

L'edificio è costituito dalle seguenti unità immobiliari, diviso per zone classificate in base alla categoria (di cui all'art.4, c.1 del Dlgs 192/2005):

subUnità con destinazione d'uso E6(2)

- Zona Termica "Riscaldamento Radiatori": E6(2)
- Zona Termica "Fancoil - Duval": E6(2)
- Zona Termica "Fancoil": E6(2)
- Zona Termica "Bocchette aria": E6(2)
- Zona Termica "Fancoil - Duval": E6(2)

DETTAGLI DI ACCENSIONE DEGLI IMPIANTI

Zona: subUnità con destinazione d'uso E6(2)

Periodo di RISCALDAMENTO

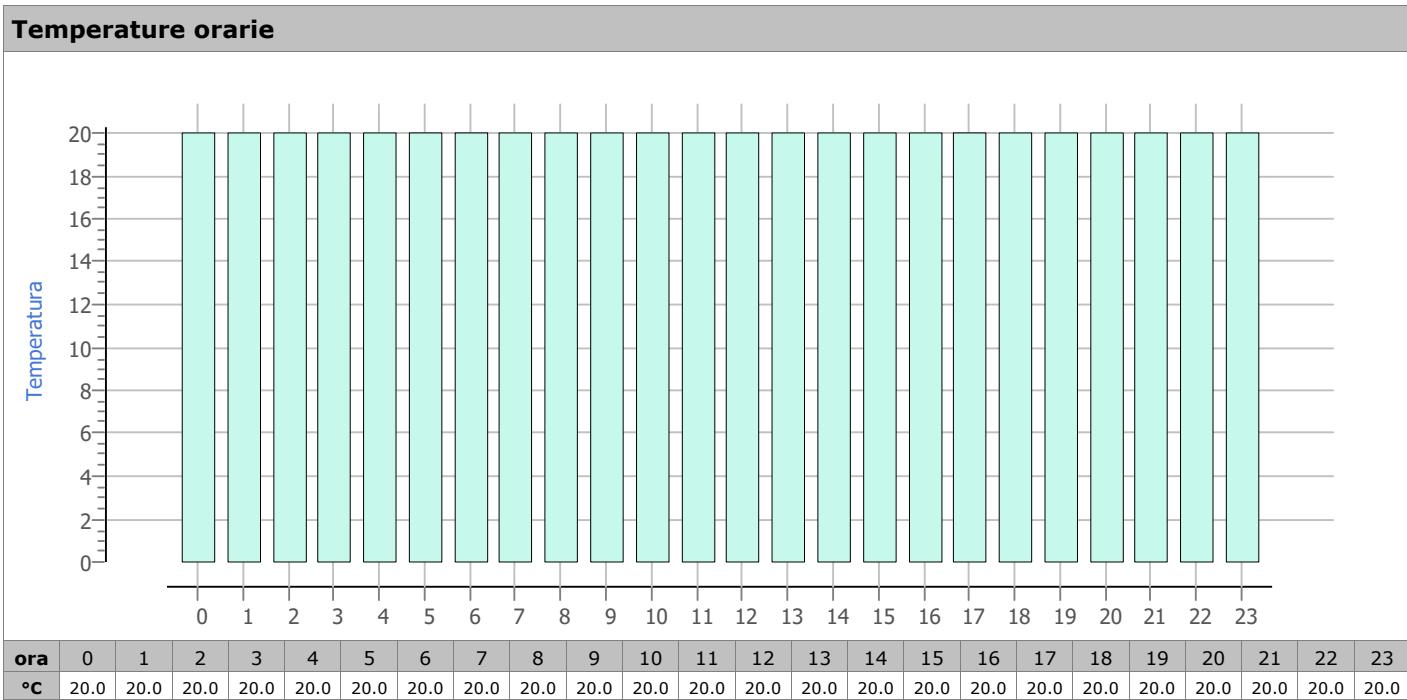
Accensione degli impianti	GIORNO TIPO FERIALE			GIORNO TIPO FESTIVO		
	Giorni al mese	Ore al giorno		Giorni al mese	Ore al giorno	
15 Ottobre 15 Aprile	Gennaio	29	24	Gennaio	2	
	Febbraio	28		Febbraio	0	
	Marzo	31		Marzo	0	
	Aprile	15		Aprile	1	
	Maggio	0		Maggio	0	
	Giugno	0		Giugno	0	
	Luglio	0		Luglio	0	24
	Agosto	0		Agosto	0	
	Settembre	0		Settembre	0	
	Ottobre	0		Ottobre	0	
	Novembre	29		Novembre	1	
	Dicembre	28		Dicembre	3	

Periodo di RAFFRESCAMENTO

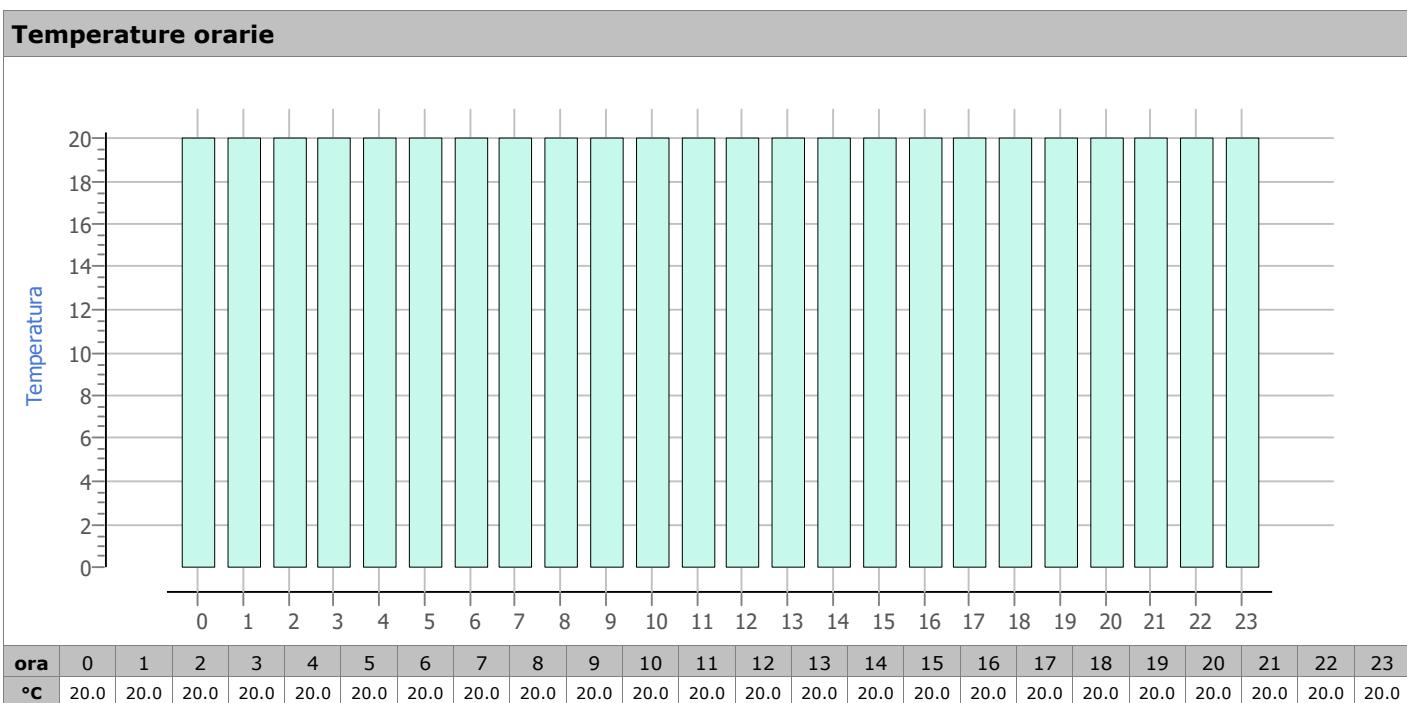
Accensione degli impianti	GIORNO TIPO FERIALE			GIORNO TIPO FESTIVO		
	Giorni al mese	Ore al giorno		Giorni al mese	Ore al giorno	
15 Maggio 15 Settembre	Gennaio	0	24	Gennaio	0	
	Febbraio	0		Febbraio	0	
	Marzo	0		Marzo	0	
	Aprile	0		Aprile	0	
	Maggio	0		Maggio	0	
	Giugno	14		Giugno	0	
	Luglio	31		Luglio	0	24
	Agosto	26		Agosto	1	
	Settembre	0		Settembre	0	
	Ottobre	0		Ottobre	0	
	Novembre	0		Novembre	0	
	Dicembre	0		Dicembre	0	

Temperature orarie

Giorno tipo FERIALE invernale

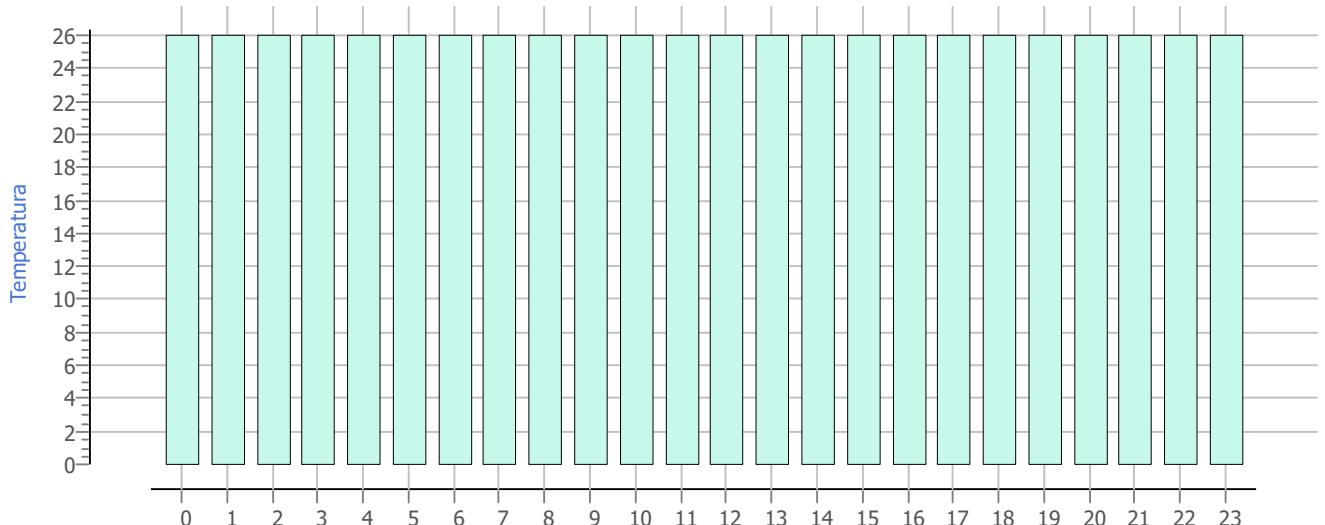


Giorno tipo FESTIVO invernale



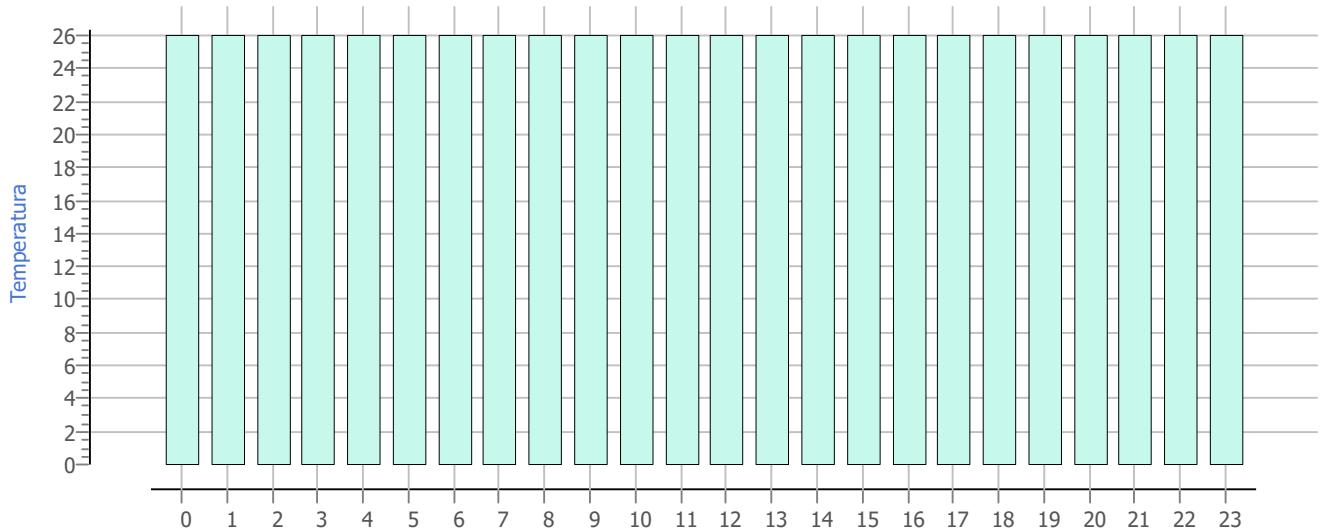
Giorno tipo FERIALE estivo

Temperature orarie



Giorno tipo FESTIVO estivo

Temperature orarie



INVOLUCRO ESTERNO

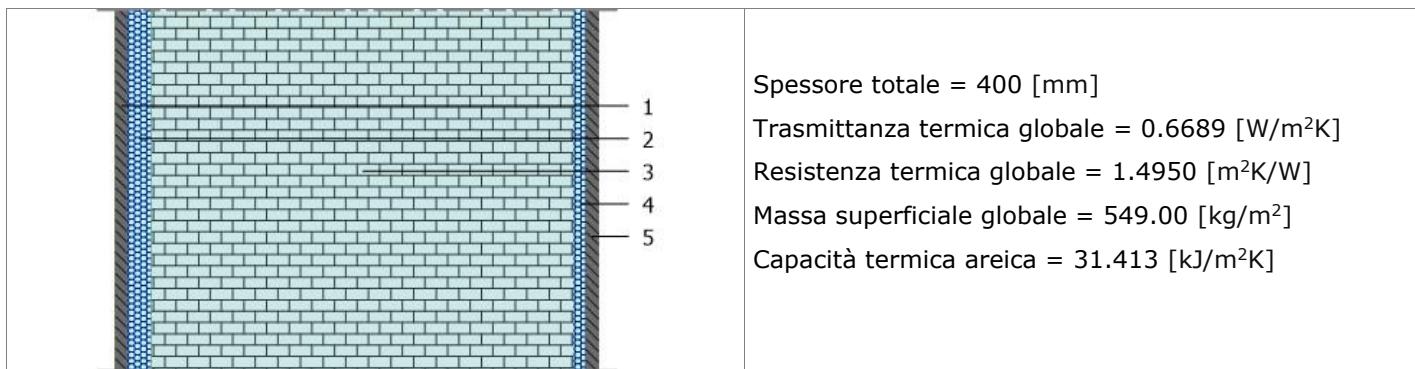
In questa parte della relazione vengono presi in esame gli elementi edilizi costituenti l'involucro dell'edificio analizzato.

Attraverso la documentazione resa disponibile dal committente, integrata dai dati reperiti direttamente dal personale tecnico nel corso dei sopralluoghi in sito, è stato definito, con la maggiore accuratezza possibile in relazione all'accessibilità dei luoghi e dei singoli componenti, lo stato di fatto delle strutture opache e trasparenti con la valutazione della trasmittanza termica degli elementi disperdenti.

PARETI VERTICALI ESTERNE

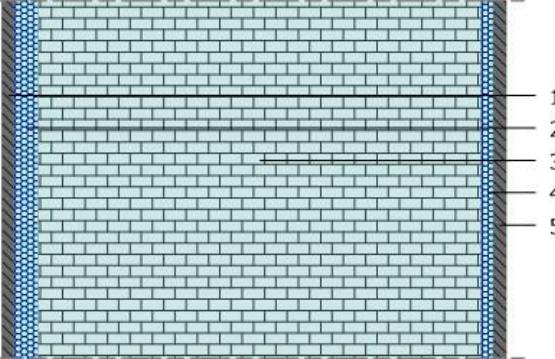
Descrizione: Pannello in lamiera e blocchi di cls - Copia - 2

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
2	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	20	0.0480	2.4000	2.00	205.3191	1'400	0.4167
3	Blocchi in calcestruzzo	350	0.5000	1.4286	490.00	74.0000	1'000	0.7000
4	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	10	0.0480	4.8000	1.00	205.3191	1'400	0.2083
5	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



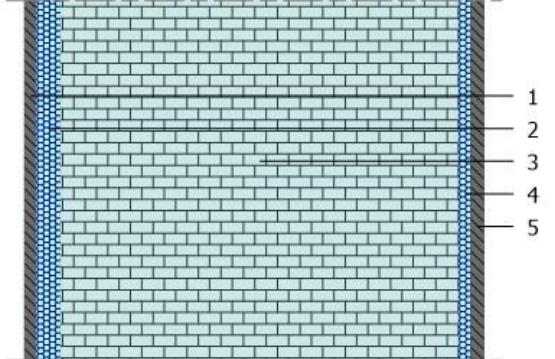
Descrizione: Pannello in lamiera e blocchi di cls - Copia - 2 - Copia

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
2	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	20	0.0480	2.4000	2.00	205.3191	1'400	0.4167
3	Blocchi in calcestruzzo	370	0.5000	1.3514	518.00	74.0000	1'000	0.7400
4	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	10	0.0480	4.8000	1.00	205.3191	1'400	0.2083
5	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400

	<p>Spessore totale = 420 [mm] Trasmittanza termica globale = 0.6515 [W/m²K] Resistenza termica globale = 1.5350 [m²K/W] Massa superficiale globale = 577.00 [kg/m²] Capacità termica areica = 31.347 [kJ/m²K]</p>
--	---

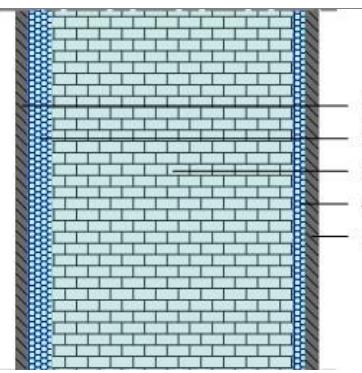
Descrizione: Pannello in lamiera e blocchi di cls - Copia - 2 - Copia - 2

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
2	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	20	0.0480	2.4000	2.00	205.3191	1'400	0.4167
3	Blocchi in calcestruzzo	330	0.5000	1.5152	462.00	74.0000	1'000	0.6600
4	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	10	0.0480	4.8000	1.00	205.3191	1'400	0.2083
5	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400

	<p>Spessore totale = 380 [mm] Trasmittanza termica globale = 0.6873 [W/m²K] Resistenza termica globale = 1.4550 [m²K/W] Massa superficiale globale = 521.00 [kg/m²] Capacità termica areica = 31.515 [kJ/m²K]</p>
--	---

Descrizione: Pannello in lamiera e blocchi di cls - Copia - 3

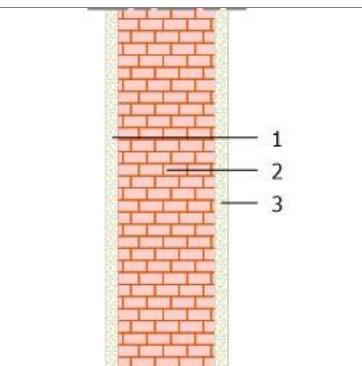
Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
2	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	20	0.0480	2.4000	2.00	205.3191	1'400	0.4167
3	Blocchi in calcestruzzo	200	0.5000	2.5000	280.00	74.0000	1'000	0.4000
4	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	10	0.0480	4.8000	1.00	205.3191	1'400	0.2083
5	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 250 [mm]
 Trasmittanza termica globale = 0.8368 [W/m²K]
 Resistenza termica globale = 1.1950 [m²K/W]
 Massa superficiale globale = 339.00 [kg/m²]
 Capacità termica areica = 33.509 [kJ/m²K]

Descrizione: Tramezzatura in laterizio

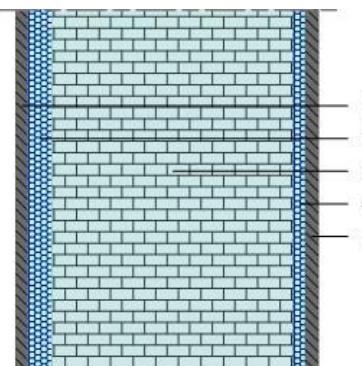
Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	intonaco interno	10	0.7000	70.0000	14.00	10.7222	1'000	0.0143
2	mattoni pieni, forati, leggeri - densità 600	80	0.2470	3.0875	48.00	5.3611	840	0.3239
3	intonaco interno	10	0.7000	70.0000	14.00	10.7222	1'000	0.0143
	Adduttanza esterna	0		7.7000				0.1299



Spessore totale = 100 [mm]
 Trasmittanza termica globale = 1.6335 [W/m²K]
 Resistenza termica globale = 0.6122 [m²K/W]
 Massa superficiale globale = 76.00 [kg/m²]
 Capacità termica areica = 31.725 [kJ/m²K]

Descrizione: Pannello in lamiera e blocchi di cls - Copia - 3

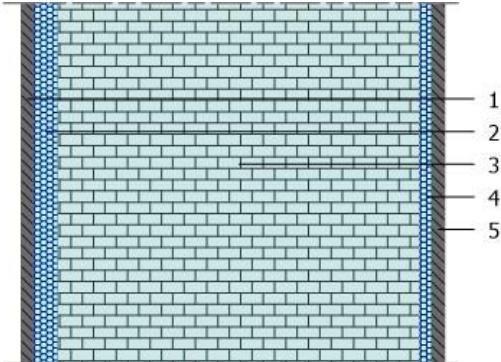
Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
2	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	20	0.0480	2.4000	2.00	205.3191	1'400	0.4167
3	Blocchi in calcestruzzo	200	0.5000	2.5000	280.00	74.0000	1'000	0.4000
4	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	10	0.0480	4.8000	1.00	205.3191	1'400	0.2083
5	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
	Adduttanza esterna	0		7.7000				0.1299



Spessore totale = 250 [mm]
 Trasmittanza termica globale = 0.7783 [W/m²K]
 Resistenza termica globale = 1.2849 [m²K/W]
 Massa superficiale globale = 339.00 [kg/m²]
 Capacità termica areica = 32.989 [kJ/m²K]

Descrizione: Pannello in lamiera e blocchi di cls

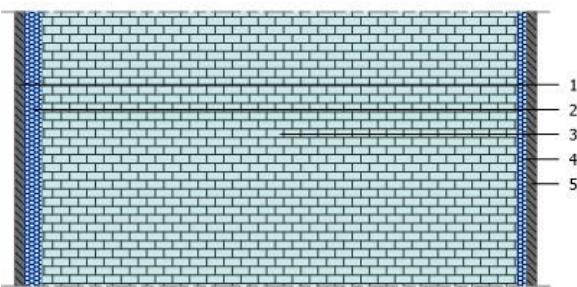
Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
2	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	20	0.0480	2.4000	2.00	205.3191	1'400	0.4167
3	Blocchi in calcestruzzo	300	0.5000	1.6667	420.00	74.0000	1'000	0.6000
4	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	10	0.0480	4.8000	1.00	205.3191	1'400	0.2083
5	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 350 [mm]
Trasmittanza termica globale = 0.7168 [W/m²K]
Resistenza termica globale = 1.3950 [m²K/W]
Massa superficiale globale = 479.00 [kg/m²]
Capacità termica areica = 31.755 [kJ/m²K]

Descrizione: Pannello in lamiera e blocchi di cls - Copia

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
2	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	20	0.0480	2.4000	2.00	205.3191	1'400	0.4167
3	Blocchi in calcestruzzo	520	0.5000	0.9615	728.00	74.0000	1'000	1.0400
4	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	10	0.0480	4.8000	1.00	205.3191	1'400	0.2083
5	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 570 [mm]
Trasmittanza termica globale = 0.5450 [W/m²K]
Resistenza termica globale = 1.8350 [m²K/W]
Massa superficiale globale = 787.00 [kg/m²]
Capacità termica areica = 31.375 [kJ/m²K]

Descrizione: Parete in cemento armato

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214
2	Calcestruzzo ordinario	270	1.1615	4.3019	540.00	74.2308	1'000	0.2325
3	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400

	<p>Spessore totale = 300 [mm] Trasmittanza termica globale = 2.2463 [W/m²K] Resistenza termica globale = 0.4452 [m²K/W] Massa superficiale globale = 582.00 [kg/m²] Capacità termica areica = 75.566 [kJ/m²K]</p>
--	---

SOLAI

Descrizione: Copertura pannello sandwich

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400
1	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
2	Pannello/tappetino polietilene espanso (PEF) - densità 100	100	0.0480	0.4800	10.00	205.3191	1'400	2.0833
3	Leghe di alluminio	10	160.0000	16'000.0000	28.00	barriera	880	0.0001
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000

	<p>Spessore totale = 120 [mm] Trasmittanza termica globale = 0.4497 [W/m²K] Resistenza termica globale = 2.2235 [m²K/W] Massa superficiale globale = 66.00 [kg/m²] Capacità termica areica = 29.752 [kJ/m²K]</p>
--	--

Descrizione: Solaio controterra

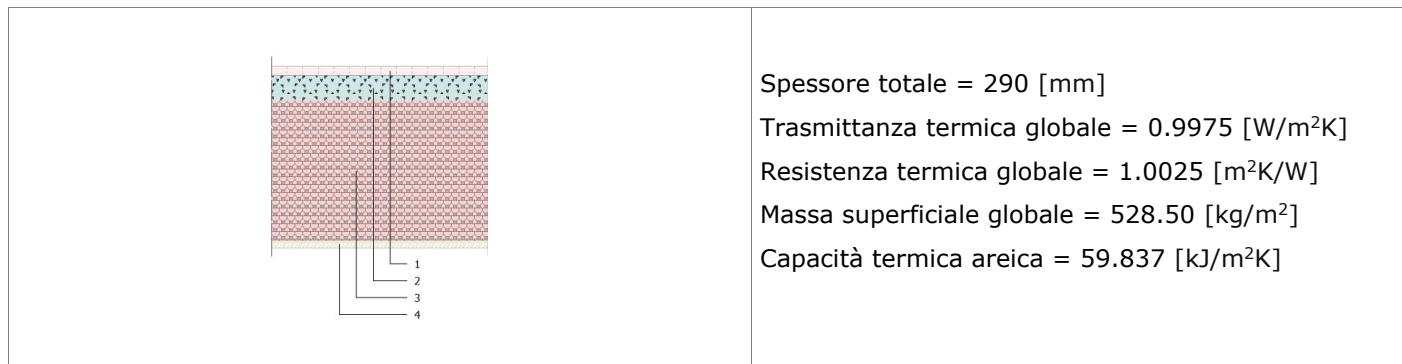
Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza interna	0		5.9000				0.1695
1	Acero	22	0.1800	8.1818	15.62	42.8889	1'700	0.1222
2	Strato d'aria orizzontale da 2.5 cm - ascendente	25		6.2500	0.03	1.0000	1'008	0.1600
3	Calcestruzzo struttura chiusa, aggregato naturale - densità 2200	150	1.6125	10.7500	330.00	98.9744	1'000	0.0930
4	Ghiaia grossa senza argilla	1'000	1.2000	1.2000	1'700.00	5.1467	840	0.8333
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400

	<p>Spessore totale = 1'197 [mm] Trasmittanza termica globale = 0.7052 [W/m²K] Resistenza termica globale = 1.4181 [m²K/W] Massa superficiale globale = 2'045.65 [kg/m²] Capacità termica areica = 31.666 [kJ/m²K]</p>
--	---

Descrizione: Solaio in laterocemento

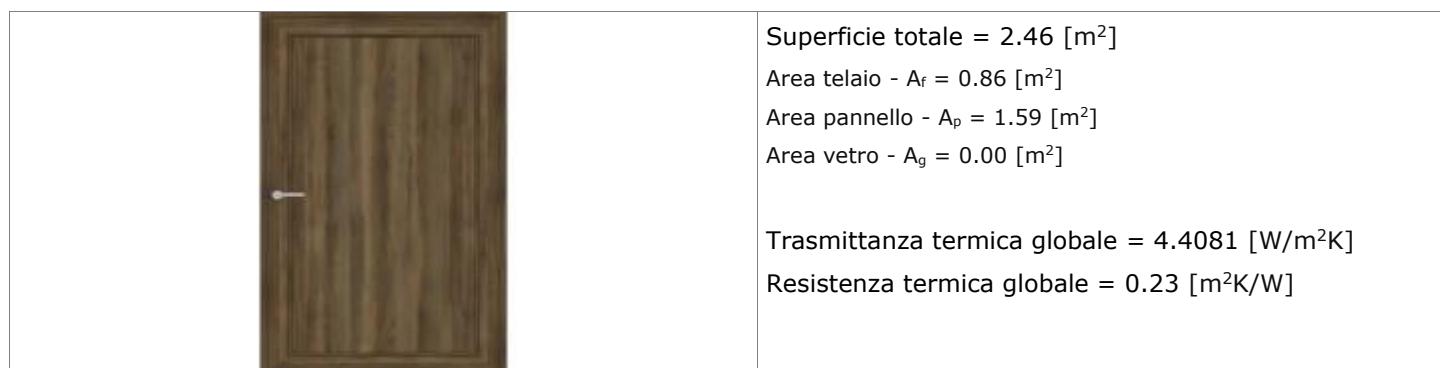
Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
--------	-------------	---------------	---------------------	----------------------------------	---	--------------------------	--------------------------	---------------------------------

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza interna	0		5.9000				0.1695
1	Piastrelle ceramiche	15	1.3000	86.6667	34.50	205.3191	840	0.0115
2	Massetto ordinario	40	1.0600	26.5000	80.00	74.2308	1'000	0.0377
3	Soletta piana laterocemento isolata	225		1.6667	400.00	10.1579	1'000	0.6000
4	intonaco interno	10	0.7000	70.0000	14.00	10.7222	1'000	0.0143
	Adduttanza esterna	0		5.9000				0.1695



PORTE

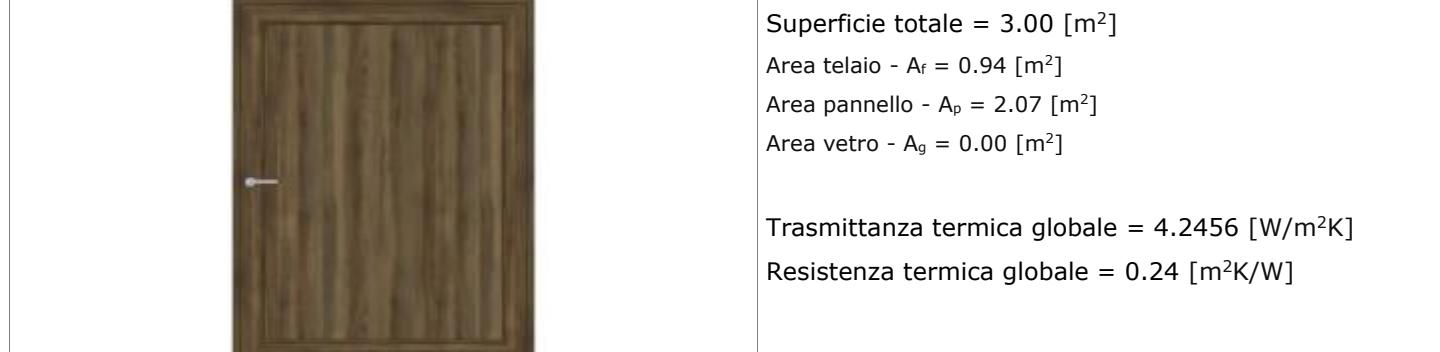
Descrizione: Classica P[R] 1AB[1P]



Descrizione: Classica P[R] 2AB_SIM[1V]+2FNCLC+1SPRLC



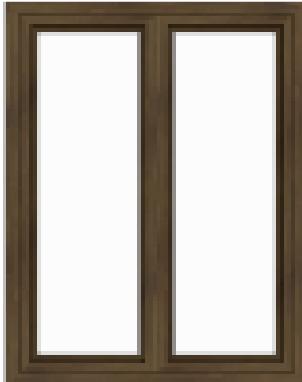
Descrizione: Classica P[R] 1AB[1P]



Descrizione: Classica P[R] 2AB_SIM[2VO]+1SPRLCSuperficie totale = 2.98 [m²]Area telaio - A_f = 1.49 [m²]Area pannello - A_p = 0.00 [m²]Area vetro - A_g = 1.50 [m²]Trasmittanza termica globale = 6.1969 [W/m²K]Resistenza termica globale = 0.16 [m²K/W]**Descrizione: Classica P[R] 1AB[1P]**Superficie totale = 1.68 [m²]Area telaio - A_f = 0.77 [m²]Area pannello - A_p = 0.91 [m²]Area vetro - A_g = 0.00 [m²]Trasmittanza termica globale = 4.8214 [W/m²K]Resistenza termica globale = 0.21 [m²K/W]**Descrizione: Classica P[R] 1AB[1P]**Superficie totale = 2.10 [m²]Area telaio - A_f = 0.82 [m²]Area pannello - A_p = 1.28 [m²]Area vetro - A_g = 0.00 [m²]Trasmittanza termica globale = 4.5600 [W/m²K]Resistenza termica globale = 0.22 [m²K/W]**Descrizione: Classica P[R] 2AB_SIM[2VO]+1SPRLC**Superficie totale = 4.35 [m²]Area telaio - A_f = 1.82 [m²]Area pannello - A_p = 0.00 [m²]Area vetro - A_g = 2.53 [m²]Trasmittanza termica globale = 6.0687 [W/m²K]Resistenza termica globale = 0.16 [m²K/W]**Descrizione: Bugnata P[R] 2AB_SIM[1P]**Superficie totale = 4.35 [m²]Area telaio - A_f = 2.21 [m²]Area pannello - A_p = 2.14 [m²]Area vetro - A_g = 0.00 [m²]Trasmittanza termica globale = 5.0352 [W/m²K]Resistenza termica globale = 0.20 [m²K/W]**Descrizione: Classica P[R] 1AB[1P]**

	<p>Superficie totale = 2.73 [m²] Area telaio - A_f = 0.90 [m²] Area pannello - A_p = 1.83 [m²] Area vetro - A_g = 0.00 [m²]</p> <p>Trasmittanza termica globale = 4.3187 [W/m²K] Resistenza termica globale = 0.23 [m²K/W]</p>
--	--

SERRAMENTI

INFISSO INTERNO		
Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio normale Area - A _g = 1.00 m ² Perimetro - L _g = 6.62 m Trasmittanza - U _g = 2.80 W/m ² K Fattore solare normale - f _g = 0.75	TELAI Tipo telaio = Metallo senza taglio termico Area - A _f = 0.76 m ² Trasmittanza - U _f = 7.00 W/m ² K Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = 0.06 W/m ² K
	Area totale infisso - A_w = 1.76 m²	

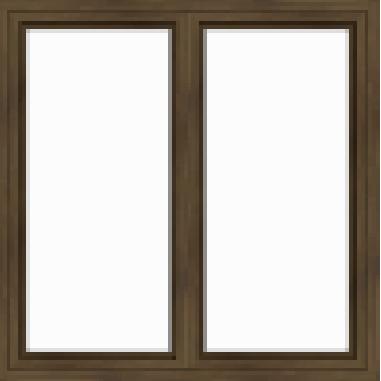
Cassonetto	-
Parapetto	-
Resistenza superficiale interna	0.13 m ² K/W
Resistenza superficiale esterna	0.04 m ² K/W
Resistenza intercapedine	- m ² K/W
Coefficiente riduzione area telaio	0.43
Trasmittanza totale infisso - U_w	4.8442 W/m²K
Resistenza totale infisso - R_w	0.21 W/m²K

INFISSO INTERNO		
Titolo	FN[R] 1AB[1V]	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]	
	VETRO Tipo vetro = Doppio normale Area - A _g = 0.45 m ² Perimetro - L _g = 3.24 m Trasmittanza - U _g = 2.80 W/m ² K Fattore solare normale - f _g = 0.75	TELAI Tipo telaio = Metallo senza taglio termico Area - A _f = 0.45 m ² Trasmittanza - U _f = 7.00 W/m ² K Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = 0.06 W/m ² K
	Area totale infisso - A_w = 0.90 m²	

Cassonetto	-
------------	---

Parapetto	-
Resistenza superficiale interna	0.13 m ² K/W
Resistenza superficiale esterna	0.04 m ² K/W
Resistenza intercapedine	- m ² K/W
Coefficiente riduzione area telaio	0.50
Trasmittanza totale infisso - U_w	5.0992 W/m²K
Resistenza totale infisso - R_w	0.20 W/m²K

INFISSO INTERNO

Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO	TELÀIO
	Tipo vetro = Doppio normale	Tipo telaio = Metallo senza taglio termico
	Area - A_g = 1.41 m ²	Area - A_f = 0.84 m ²
	Perimetro - L_g = 7.28 m	Trasmittanza - U_f = 7.00 W/m ² K
	Trasmittanza - U_g = 2.80 W/m ² K	Tipo distanziatori = METALLO
	Fattore solare normale - f_g = 0.75	Trasmittanza distanziatori = 0.06 W/m ² K
Area totale infisso - A_w = 2.25 m²		

Cassonetto	-
Parapetto	-
Resistenza superficiale interna	0.13 m ² K/W
Resistenza superficiale esterna	0.04 m ² K/W
Resistenza intercapedine	- m ² K/W
Coefficiente riduzione area telaio	0.37
Trasmittanza totale infisso - U_w	4.5599 W/m²K
Resistenza totale infisso - R_w	0.22 W/m²K

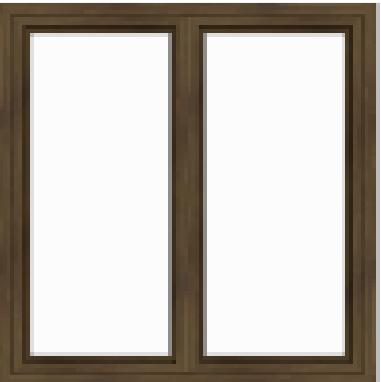
INFISSO INTERNO

Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO	TELÀIO
	Tipo vetro = Doppio normale	Tipo telaio = Metallo senza taglio termico
	Area - A_g = 0.66 m ²	Area - A_f = 0.69 m ²
	Perimetro - L_g = 6.08 m	Trasmittanza - U_f = 7.00 W/m ² K
	Trasmittanza - U_g = 2.80 W/m ² K	Tipo distanziatori = METALLO
	Fattore solare normale - f_g = 0.75	Trasmittanza distanziatori = 0.06 W/m ² K
Area totale infisso - A_w = 1.35 m²		

Cassonetto	-
Parapetto	-
Resistenza superficiale interna	0.13 m ² K/W
Resistenza superficiale esterna	0.04 m ² K/W
Resistenza intercapedine	- m ² K/W

Coefficiente riduzione area telaio	0.51	
Trasmittanza totale infisso - U_w	5.2318	W/m²K
Resistenza totale infisso - R_w	0.19	W/m²K

INFISSO INTERNO

Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio normale Area - A_g = 1.37 m ² Perimetro - L_g = 7.22 m Trasmittanza - U_g = 2.80 W/m ² K Fattore solare normale - f_g = 0.75	TELAI Tipo telaio = Metallo senza taglio termico Area - A_f = 0.83 m ² Trasmittanza - U_f = 7.00 W/m ² K Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = 0.06 W/m ² K
	Area totale infisso - A_w = 2.21 m²	

Cassonetto	-	
Parapetto	-	
Resistenza superficiale interna	0.13	m ² K/W
Resistenza superficiale esterna	0.04	m ² K/W
Resistenza intercapedine	-	m ² K/W
Coefficiente riduzione area telaio	0.38	
Trasmittanza totale infisso - U_w	4.5805	W/m²K
Resistenza totale infisso - R_w	0.22	W/m²K

INFISSO INTERNO

Titolo	FN[R] 1AB[1V]	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]	
	VETRO Tipo vetro = Doppio normale Area - A_g = 0.83 m ² Perimetro - L_g = 3.84 m Trasmittanza - U_g = 2.80 W/m ² K Fattore solare normale - f_g = 0.75	TELAI Tipo telaio = Metallo senza taglio termico Area - A_f = 0.52 m ² Trasmittanza - U_f = 7.00 W/m ² K Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = 0.06 W/m ² K
	Area totale infisso - A_w = 1.35 m²	

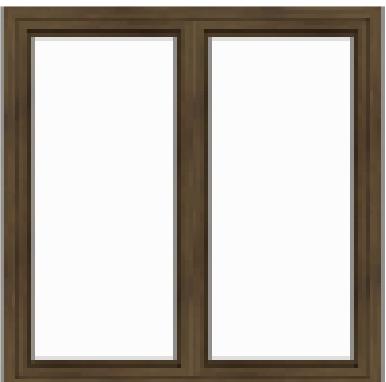
Cassonetto	-	
Parapetto	-	
Resistenza superficiale interna	0.13	m ² K/W
Resistenza superficiale esterna	0.04	m ² K/W
Resistenza intercapedine	-	m ² K/W
Coefficiente riduzione area telaio	0.38	
Trasmittanza totale infisso - U_w	4.5835	W/m²K
Resistenza totale infisso - R_w	0.22	W/m²K

INFISSO INTERNO

Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio normale Area - A_g = 0.55 m ² Perimetro - L_g = 5.28 m Trasmittanza - U_g = 2.80 W/m ² K Fattore solare normale - f_g = 0.75	TELAIO Tipo telaio = Metallo senza taglio termico Area - A_f = 0.62 m ² Trasmittanza - U_f = 7.00 W/m ² K Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = 0.06 W/m ² K
	Area totale infisso - A_w = 1.17 m²	

Cassonetto	-	
Parapetto	-	
Resistenza superficiale interna	0.13	m ² K/W
Resistenza superficiale esterna	0.04	m ² K/W
Resistenza intercapedine	-	m ² K/W
Coefficiente riduzione area telaio	0.53	
Trasmittanza totale infisso - U_w	5.2921	W/m²K
Resistenza totale infisso - R_w	0.19	W/m²K

INFISSO INTERNO

Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio normale Area - A_g = 1.39 m ² Perimetro - L_g = 7.24 m Trasmittanza - U_g = 2.80 W/m ² K Fattore solare normale - f_g = 0.75	TELAIO Tipo telaio = Metallo senza taglio termico Area - A_f = 0.83 m ² Trasmittanza - U_f = 7.00 W/m ² K Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = 0.06 W/m ² K
	Area totale infisso - A_w = 2.22 m²	

Cassonetto	-	
Parapetto	-	
Resistenza superficiale interna	0.13	m ² K/W
Resistenza superficiale esterna	0.04	m ² K/W
Resistenza intercapedine	-	m ² K/W
Coefficiente riduzione area telaio	0.38	
Trasmittanza totale infisso - U_w	4.5735	W/m²K
Resistenza totale infisso - R_w	0.22	W/m²K

INFISSO INTERNO

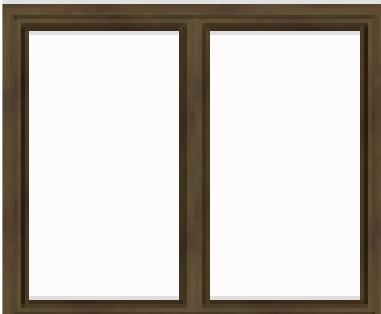
Titolo	FN[R] 1AB[1V]	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]	
	VETRO	TELAIO

Tipo vetro = Doppio normale	Tipo telaio = Metallo senza taglio termico
Area - A_g = 0.77 m ²	Area - A_f = 0.51 m ²
Perimetro - L_g = 3.74 m	Trasmittanza - U_g = 7.00 W/m ² K
Trasmittanza - U_g = 2.80 W/m ² K	Tipo distanziatori = METALLO
Fattore solare normale - f_g = 0.75	Trasmittanza distanziatori = 0.06 W/m ² K

Area totale infisso - A_w = 1.28 m²

Cassonetto	-
Parapetto	-
Resistenza superficiale interna	0.13 m ² K/W
Resistenza superficiale esterna	0.04 m ² K/W
Resistenza intercapedine	- m ² K/W
Coefficiente riduzione area telaio	0.40
Trasmittanza totale infisso - U_w	4.6441 W/m²K
Resistenza totale infisso - R_w	0.22 W/m²K

INFISSO INTERNO

Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio normale Area - A_g = 1.79 m ² Perimetro - L_g = 7.88 m Trasmittanza - U_g = 2.80 W/m ² K Fattore solare normale - f_g = 0.75	TELAI Tipo telaio = Metallo senza taglio termico Area - A_f = 0.91 m ² Trasmittanza - U_f = 7.00 W/m ² K Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = 0.06 W/m ² K
Area totale infisso - A_w = 2.70 m²		

Cassonetto	-
Parapetto	-
Resistenza superficiale interna	0.13 m ² K/W
Resistenza superficiale esterna	0.04 m ² K/W
Resistenza intercapedine	- m ² K/W
Coefficiente riduzione area telaio	0.34
Trasmittanza totale infisso - U_w	4.3919 W/m²K
Resistenza totale infisso - R_w	0.23 W/m²K

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

Sistemi di climatizzazione invernale/estiva e di produzione di acs

Impianto tecnologici destinati ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria.

Descrizione impianto: Specifiche dei generatori di energia

Impianto "Saunier Duval"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 1

Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
Potenza termica utile di riscaldamento: 7.69 kW
Potenza elettrica assorbita: 2.19 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.51
Indice di efficienza energetica (EER): 2.71

Stato di esercizio:

Obsoleto Sufficiente Performante

Impianto "Scaldagni"

Servizio svolto: ACS autonomo
Elenco dei generatori: 2

Generatore autonomo per ACS "Scaldabagno Elettrico Capacità 80 litri";

Stato di esercizio:

Obsoleto Sufficiente Performante

Generatore autonomo per ACS "Scaldabagno Elettrico Capacità 80 litri";

Stato di esercizio:

Obsoleto Sufficiente Performante

Impianto "CALDAIA E UTA"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale
Elenco dei generatori: 1

Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO
Combustibile utilizzato: Gasolio [kg]
Fluido termovettore: Acqua
Valore nominale della potenza termica utile: 290.70 kW
Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 91.40%
Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 92.00%

Stato di esercizio:

Obsoleto Sufficiente Performante

Specifiche relative ai sistemi di DISTRIBUZIONE

Fluido termovettore: mista

Specifiche relative ai sistemi di REGOLAZIONE

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "Riscaldamento Radiatori"

Sistema di regolazione
- tipo di regolazione: Manuale
- caratteristiche della regolazione:

Zona Termica "Fancoil - Duval"

Sistema di regolazione
- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: On off

Zona Termica "Fancoil"

Sistema di regolazione
- tipo di regolazione: Solo climatica / centralizzata
- caratteristiche della regolazione: On off

Zona Termica "Bocchette aria"

Sistema di regolazione
- tipo di regolazione: Solo climatica / centralizzata
- caratteristiche della regolazione: On off

Zona Termica "Fancoil - Duval"

Sistema di regolazione
- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: On off

Numero di apparecchi: 0.00

Terminali di EMISSIONE

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

Zona Termica "Riscaldamento Radiatori":

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza nominale: 36 '237 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Fancoil - Duval":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 7 '080 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Fancoil":

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza nominale: 2 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Bocchette aria":

- Tipo terminale: Bocchette in sistemi ad aria.
- Potenza nominale: 124 '400 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Fancoil - Duval":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 7 '690 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

ILLUMINAZIONE

Sistema di illuminazione

All'interno dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ormai obsoleti, costituiti principalmente da corpi illuminanti tubolari fluorescenti, affiancati da alcune lampade a LED di prima generazione, che risultano comunque inefficienti dal punto di vista energetico rispetto agli attuali standard tecnologici (come si può vedere nella tavola dello SDF presente in progetto).

ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI

L'analisi dei consumi energetici ha lo scopo di definire un consumo di *baseline*, da utilizzare come riferimento per la validazione del modello e per la valutazione degli interventi.

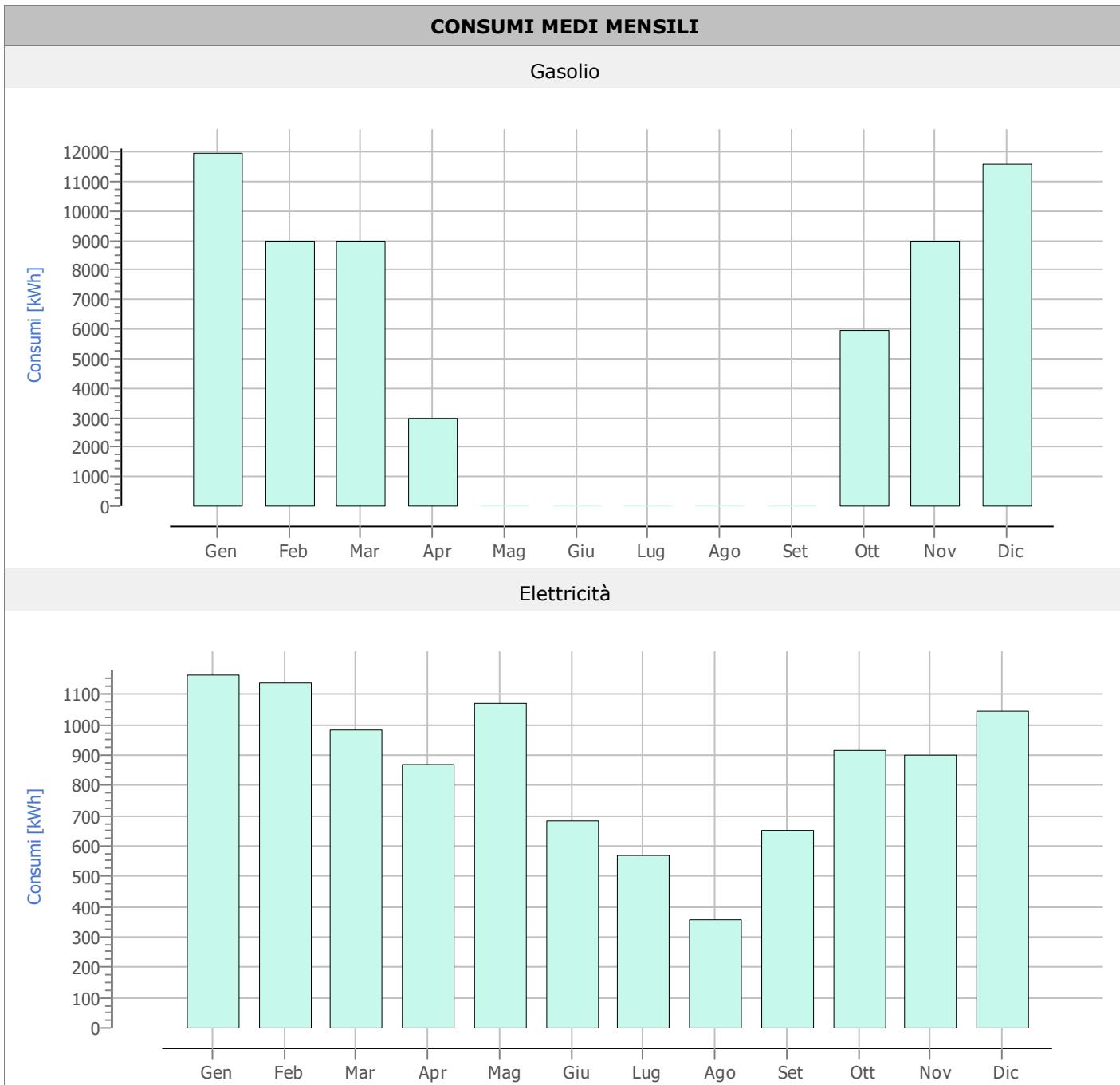
L'analisi è attendibile perché esamina i dati di due anni, è stata valutata la coerenza e sono state eliminate le eventuali anomalie (cambiamento di destinazione d'uso, dei profili di utilizzo dell'edificio...).

I consumi, relativi ad ogni vettore energetico (energia elettrica e combustibili), sono ripartiti secondo i servizi energetici presenti, che sono: *riscaldamento, raffrescamento, ventilazione meccanica, ACS, illuminazione*.

I consumi non afferenti a questi servizi energetici sono stati esclusi dal consumo di baseline

DETtaglio dei consumi

E' stato possibile analizzare le bollette relative al periodo: 01/10/2023 - 31/12/2024.



DATA INIZIO-FINE	CONSUMI	UDM	COSTO UNITARIO [€]
EODC (EDIFICIO OGGETTO DI CERTIFICAZIONE)			
Gasolio			
01/10/2023 - 31/10/2023	504.00	kg	1.70
01/11/2023 - 30/11/2023	756.00	kg	1.70
01/12/2023 - 31/12/2023	1008.00	kg	1.70
01/01/2024 - 31/01/2024	1008.00	kg	1.70
01/02/2024 - 29/02/2024	756.00	kg	1.70
01/03/2024 - 31/03/2024	756.00	kg	1.70
01/04/2024 - 30/04/2024	252.00	kg	1.70
01/05/2024 - 30/09/2024	1.00	kg	1.70
Elettricità			
01/01/2024 - 31/01/2024	1163.42	kWh	0.34

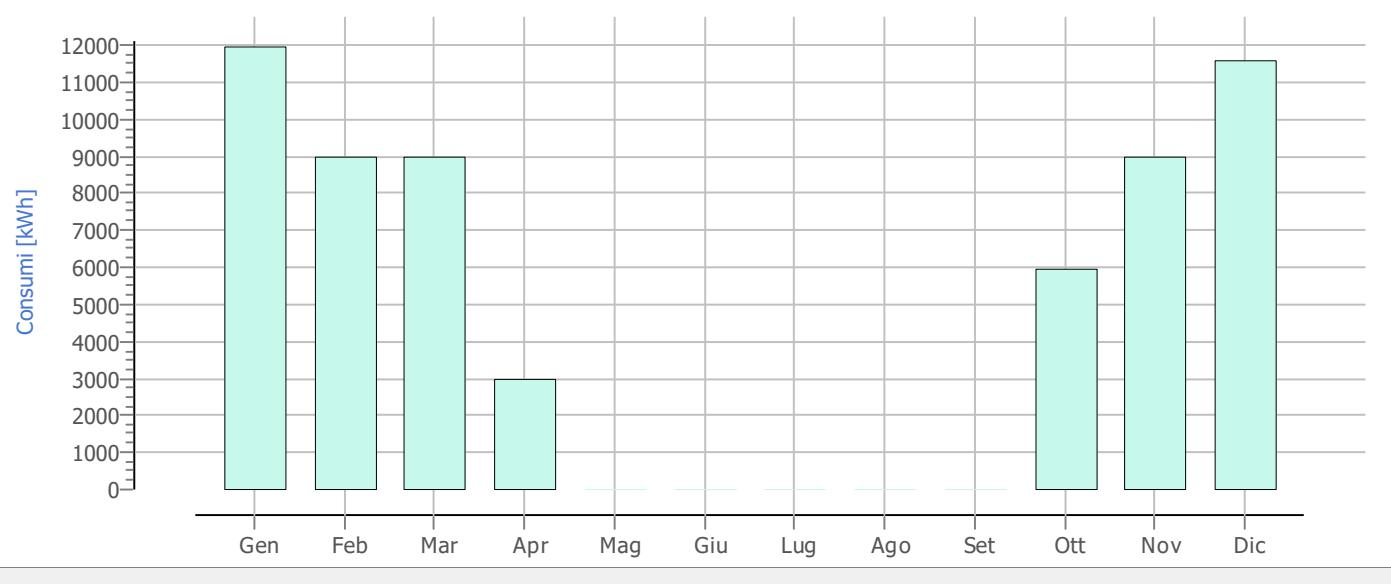
01/02/2024 - 29/02/2024	1137.00	kWh	0.34
01/03/2024 - 31/03/2024	980.00	kWh	0.34
01/04/2024 - 30/04/2024	867.00	kWh	0.34
01/05/2024 - 31/05/2024	1070.00	kWh	0.34
01/06/2024 - 30/06/2024	684.00	kWh	0.34
01/07/2024 - 31/07/2024	571.00	kWh	0.34
01/08/2024 - 31/08/2024	358.00	kWh	0.34
01/09/2024 - 30/09/2024	652.00	kWh	0.34
01/10/2024 - 31/10/2024	916.00	kWh	0.34
01/11/2024 - 30/11/2024	900.00	kWh	0.34
01/12/2024 - 31/12/2024	1079.00	kWh	0.34

I diagrammi seguenti riportano, per ogni suddivisione dell'edificio, i consumi di combustibile, espressi in kWh.

EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

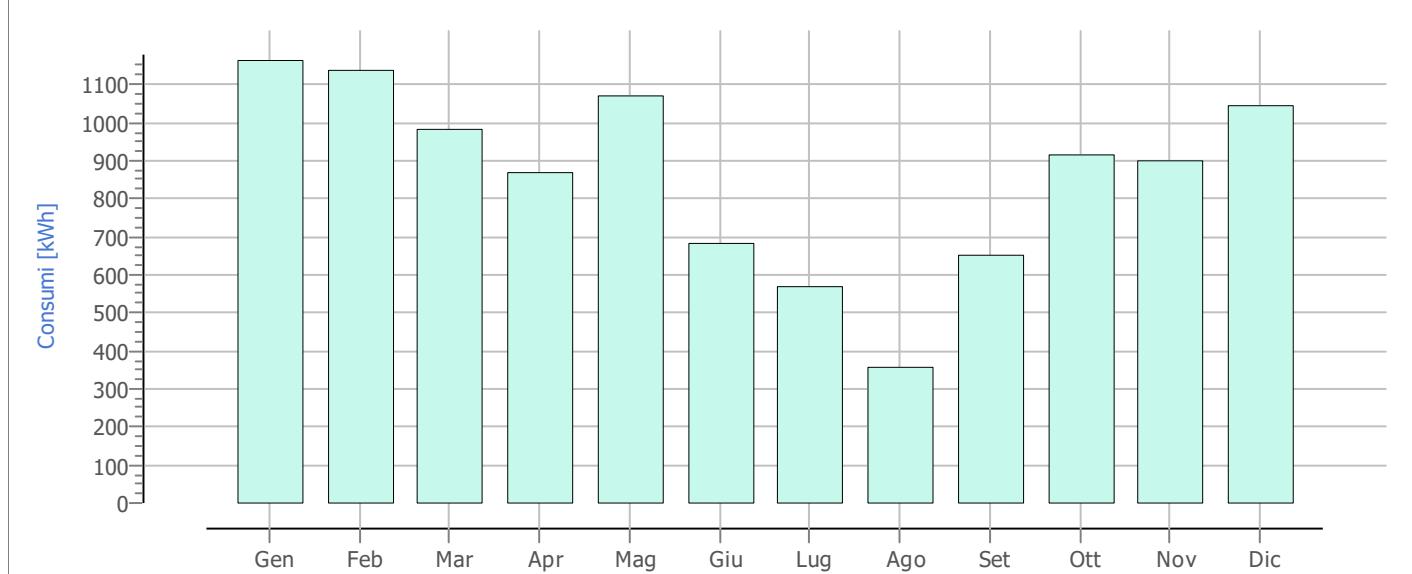
CONSUMI MEDI MENSILI

Gasolio



Elettricità

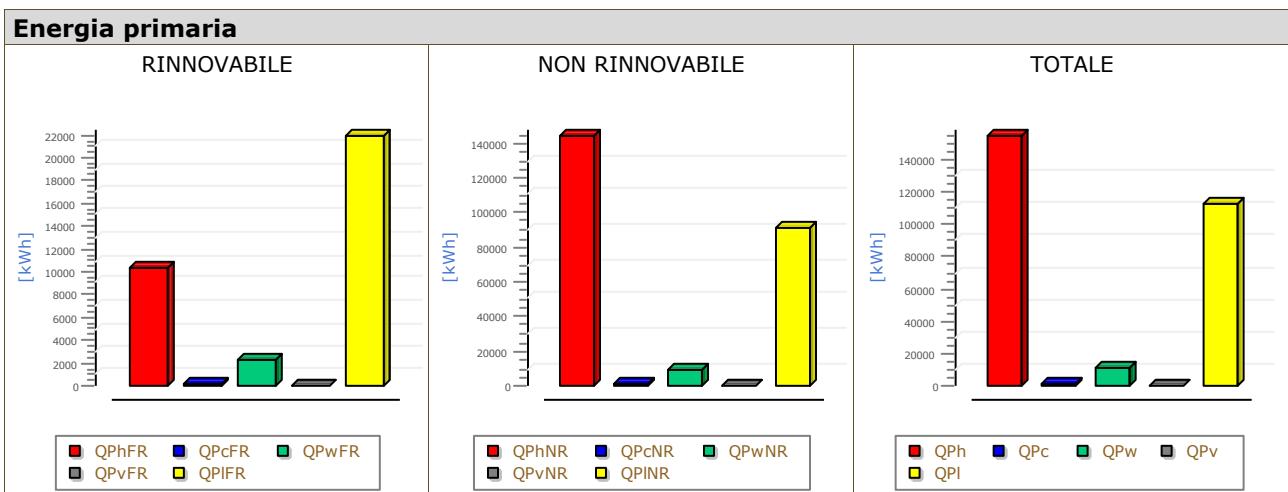
CONSUMI MEDI MENSILI



SIMULAZIONE DELL'EDIFICIO

Il modello energetico utilizzato per la simulazione si basa su un calcolo semistazionario mensile secondo il pacchetto di norme UNI/TS 11300; il calcolo relativo alla *valutazione adattata all'utenza* ha prodotto i seguenti risultati in termini di fabbisogni dell'involucro, di rendimenti di impianto e di energia primaria spesa.

Consumi di energia primaria suddivisi per servizi energetici

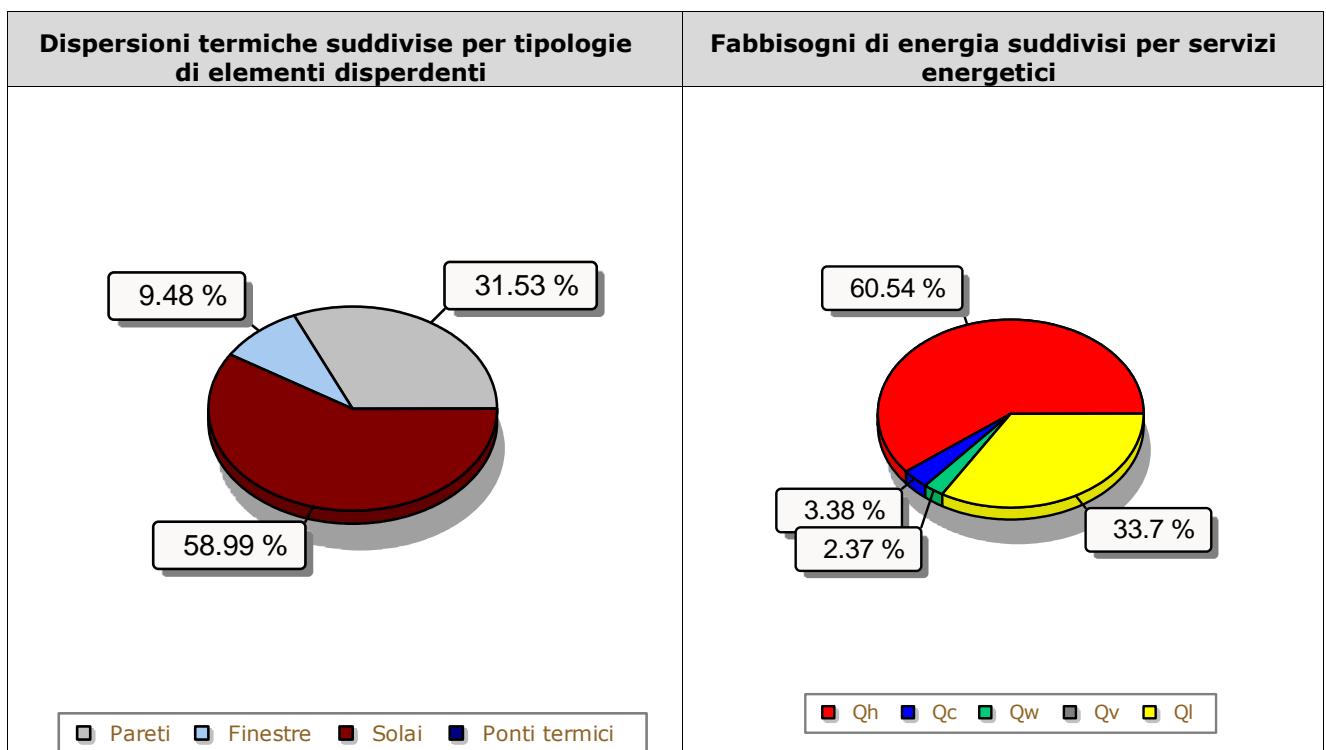


Indici di prestazione energetica

Climatizzazione invernale - $EP_{H,nd} = 90.66 \text{ kWh/m}^2$

Climatizzazione estiva - $EP_{C,nd} = 0.46 \text{ kWh/m}^2$

Energia primaria globale - $EP_{gl,tot} = 190.35 \text{ kWh/m}^2$



Rendimenti medi dei sottosistemi di impianto

RISCALDAMENTO	RAFFRESCAMENTO	ACQUA CALDA SANITARIA
---------------	----------------	-----------------------

EtaEh	0.961	EtaEc	0.970	EtaEw	1.000
EtaRh	0.829	EtaRc	0.940		
EtaDh	0.982	EtaDc	1.000	EtaDw	0.926
EtaGNh	0.879	EtaGNc	1.258	EtaGNw	0.750

Efficienze medie stagionali

Impianto di riscaldamento - $\eta_H = 0.86$

Impianto di raffrescamento - $\eta_C = 0.47$

Impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria - $\eta_W = 0.29$

VALIDAZIONE DEL METODO DI CALCOLO

Il metodo di calcolo per l'analisi del risparmio energetico deve essere validato confrontando i risultati ottenuti con i valori di consumo reale di tutti gli impianti.

I consumi reali, riportati nelle bollette energetiche, sono confrontati con i consumi stimati, valutati con la modellazione *tailored rating*, per ottenere diversi fattori di congruità.

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.

Sulla base di tali dati è stato costruito e analizzato il modello dell'edificio esaminato.

Per effettuare la modellizzazione 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*.

CALCOLO DEL FATTORE DI CONGRUITÀ'

Il fattore di congruità **C** è definito come rapporto fra i consumi di energia reale desunti dalle bollette e i consumi energetici valutati utilizzando il modello di calcolo semistazionario. Questo può essere sia minore sia maggiore di uno e rappresenta lo scostamento percentuale fra il consumo reale e quello teorico.

Il fattore di congruità è ricavato, a partire dalla valutazione standard, modificando i seguenti parametri:

- dati climatici
- profili di occupazione dell'immobile
- giorni di accensione/spegnimento degli impianti
- modulazioni del carico termico e frigorifero
- fabbisogni di acqua calda sanitaria

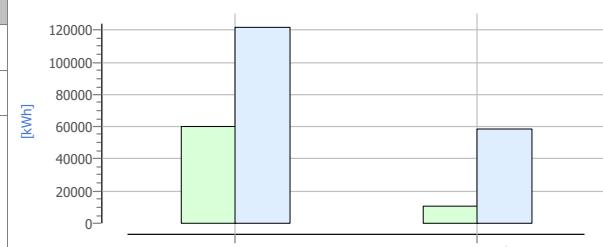
Fattore di congruità **C = 0.388** - Congruità: NON CONFORME - **Modello non validato**

DETtaglio DEI FATTORI DI CONGRUITÀ'

Fattori di congruità suddivisi per combustibili e per servizi energetici

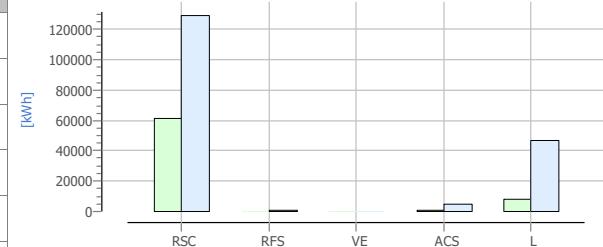
CENTRALE TERMICA: CENTRALE TERMICA

COMBUSTIBILI [kWh]			
Nome	Consumo reale	Consumo stimato	Fattore congruità
Gasolio	59786.260	121761.512	0.491
Elettricità	10377.420	58961.494	0.176



SERVIZI [kWh]

Nome	Consumo reale	Consumo stimato	Fattore congruità
RSC	61053.760	128963.078	0.473
RFS	71.965	408.886	0.176
VE	0.000	0.000	0.000
ACS	832.023	4727.316	0.176
L	8205.932	46623.727	0.176



Legenda**RSC** - riscaldamento**RFS** - raffrescamento**V** - ventilazione meccanica**ACS** - acqua calda sanitaria**L** - illuminazione artificiale**T**- trasporti

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Sul modello di edificio valutato sono stati proposti i seguenti interventi di efficientamento energetico:

AREA	RIEPILOGO INTERVENTI
Impianti	Illuminazione artificiale: lampade a led
	Sostituzione generatore: pompa di calore idronica
Fonti rinnovabili	Impianto solare termico per acqua sanitaria
	Impianto solare fotovoltaico

SCENARI DI INTERVENTO E ANALISI COSTI/BENEFICI

L'analisi economica, conforme alla *UNI EN 15459*, permette di valutare il *tempo di ritorno* degli investimenti iniziali relativi agli interventi proposti.

L'analisi si basa sulla stima del costo di investimento iniziale, dei costi di manutenzione e smaltimento in relazione alla vita utile dei singoli elementi, dei costi di conduzione e gestione legati al consumo di combustibile, delle eventuali entrate legate all'utilizzo dei fonti rinnovabile e delle eventuali agevolazioni fiscali ottenibili.

I parametri economici si basano sul *costo globale totale* e su fattori economici statistici (*VAN, TIR*).

Per ogni tipo di intervento viene valutata l'energia risparmiata, con il relativo risparmio economico e le emissioni evitate in atmosfera.

L'approccio è basato sull'elaborazione a partire dai dati esistenti.

L'energia risparmiata è valutata ipotizzando anche un progressivo degrado delle prestazioni tecniche degli impianti.

3. Analisi di fattibilità e costi/benefici di soluzioni applicabili al fabbricato

Soluzione 1:

- Relamping interno e esterno
- Sostituzione con Scaldacqua in pompa di calore per l'impianto ACS
- Solare termico a servizio dell'ACS
- Impianto Fotovoltaico da 13.12kw

Prestazione energetica prima dell'intervento: D

Prestazione energetica dopo l'intervento: D

Riepilogo interventi

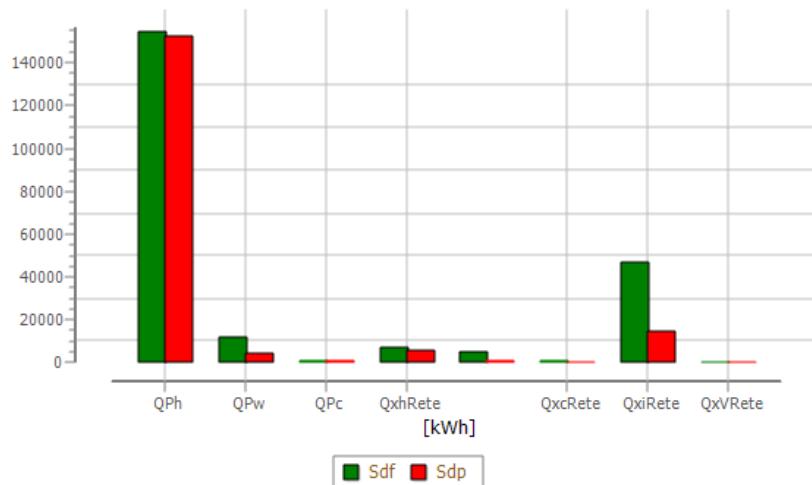
Valutazione economica

Perdita di efficienza media degli impianti	[%]	0.00
Entrate da impianti fotovoltaici	[€]	7 984.59
Tasso di interesse reale generale	[%]	2.45
VAN	[€]	45 548
TIR	[%]	7.61
Tempo di ritorno dell'intervento	[anni]	7.00
Costo totale globale	[€]	272 002.87

Classificazione energetica globale



Energia



ANALISI ECONOMICA E DI IMPATTO AMBIENTALE

Valutazione economica secondo UNI EN 15459

L'analisi economica è conforme alla UNI EN 15459-1:2018.

Essa si basa su un metodo di calcolo degli aspetti economici dei sistemi energetici degli edifici finalizzato a considerare la fattibilità economica delle opzioni di risparmio energetico, evidenziando il costo globale degli interventi, il VAN, il tempo di rientro degli investimenti iniziali. All'interno del calcolo sono considerati, e confrontati tra loro, i costi di esercizio, i costi di gestione e manutenzione dell'edificio, tenendo conto anche dei costi programmati e dei possibili introiti derivanti da politiche sociali o da sfruttamento di fonti rinnovabili.

Nel calcolo si tiene conto delle variazioni dei costi dell'energia, del degrado delle prestazioni degli impianti e del tasso di inflazione medio annuale; se presenti, sono conteggiati eventuali sgravi fiscali, legati all'utilizzo di tecnologie a basso impatto ambientale e/o fonti rinnovabili, e il guadagno derivante dal funzionamento di un eventuale impianto a pannelli fotovoltaici.

La valutazione ambientale, in termini di energia primaria spesa e di emissioni inquinanti in atmosfera, si basa sul consumo energetico del sistema edificio-impianto, a partire dai fabbisogni dell'involucro e dai rendimenti dell'impianto.

La seguente tabella descrive i diversi stadi del metodo di valutazione:

Procedura di valutazione tramite UNI EN 15459	
Passaggio	Descrizione
1	Dati finanziari (durata del calcolo, tassi)
2	Informazioni generali di progetto (identificazione dei sistemi usati, ambiente di progetto, vincoli, ecc.)
3	Caratteristiche del sistema - Raccolta dati
3.1	Costi d'investimento relativi ai sistemi usati
3.2	Costi periodici di sostituzione dei sistemi usati
3.3	Costi di gestione esclusi i costi dell'energia (manutenzione e costi una tantum)
4	Energia
4.1	Costo del consumo d'energia
4.2	Costo dell'energia
5	Calcolo del costo globale
5.1	Costo di sostituzione
5.2	Valore finale (valore al termine del periodo di calcolo)
5.3	Costo globale

INTERVENTI MIGLIORATIVI

Gli interventi svolti sono finalizzati a un miglioramento delle prestazioni energetiche globali.

I tipi di intervento effettuati sono: \$MANUAL\$

Ipotesi di calcolo

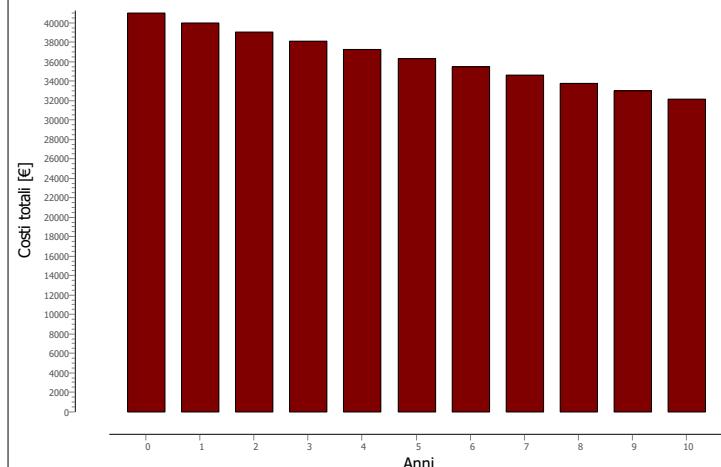
Parametri		
Tasso di interesse di mercato [%]		4.50
Tasso di inflazione [%]		2.00
Tasso di crescita costo energia [%]		2.00
Durata del calcolo [anni]		10.00

Valutazione economica

Perdita di efficienza media degli impianti	[%]	0.00
Entrate da impianti fotovoltaici	[€]	7 984.59
Tasso di interesse reale generale	[%]	2.45
VAN	[€]	45 548
TIR	[%]	7.61
Tempo di ritorno dell'intervento	[anni]	7.00
Costo totale globale	[€]	272 002.87

Fabbisogni totali prima dell'intervento

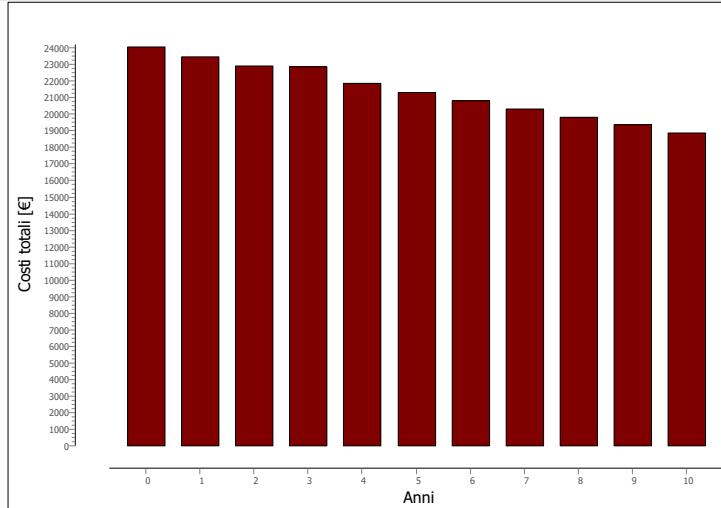
	Costi di esercizio	Costi di gestione	Costi periodici	Costi totali annuali
Anno	[€]	[€]	[€]	[€]
0	37 500.08	1 500.00	2 000.00	41 000.08
1	36 602.94	1 464.11	1 952.15	40 019.21
2	35 727.28	1 429.09	1 905.45	39 061.82
3	34 872.56	1 394.90	1 859.87	38 127.32
4	34 038.29	1 361.53	1 815.37	37 215.19
5	33 223.97	1 328.96	1 771.94	36 324.87
6	32 429.14	1 297.16	1 729.55	35 455.85
7	31 653.32	1 266.13	1 688.17	34 607.63
8	30 896.07	1 235.84	1 647.79	33 779.69
9	30 156.93	1 206.27	1 608.37	32 971.57
10	29 435.47	1 177.42	1 569.89	32 182.77



Fabbisogni totali prima dell'intervento: costi totali annuali

Fabbisogni totali dopo l'intervento

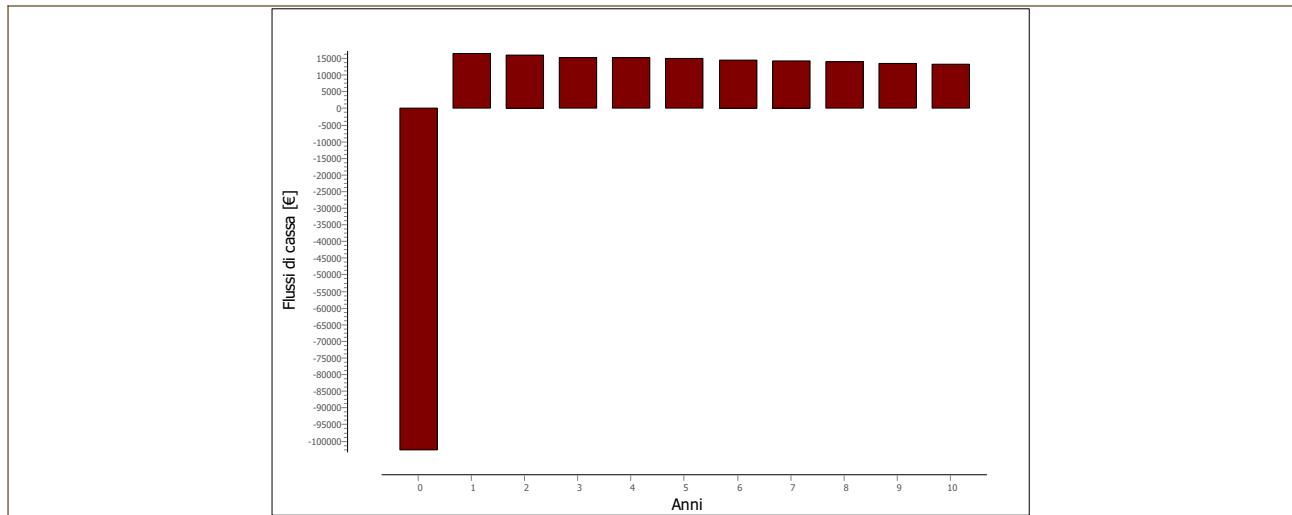
	Costi di esercizio	Costi di gestione	Costi periodici	Costi una tantum	Costi totali annuali	Guadagni rinnovabili	Guadagni periodici	Incentivi fiscali	Guadagni una tantum
Anno	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
0	24 471.75	500.00	0.00	0.00	24 061.75	910.00	0.00	0.00	0.00
1	23 886.30	488.04	0.00	0.00	23 486.11	888.23	0.00	0.00	0.00
2	23 314.86	476.36	0.00	0.00	22 924.24	866.98	0.00	0.00	0.00
3	22 757.09	464.97	0.00	464.97	22 840.78	846.24	0.00	0.00	0.00
4	22 212.66	453.84	0.00	0.00	21 840.51	825.99	0.00	0.00	0.00
5	21 681.26	442.99	0.00	0.00	21 318.01	806.23	0.00	0.00	0.00
6	21 162.57	432.39	0.00	0.00	20 808.01	786.95	0.00	0.00	0.00
7	20 656.29	422.04	0.00	0.00	20 310.21	768.12	0.00	0.00	0.00
8	20 162.12	411.95	0.00	0.00	19 824.32	749.74	0.00	0.00	0.00
9	19 679.77	402.09	0.00	0.00	19 350.05	731.81	0.00	0.00	0.00
10	19 208.96	392.47	0.00	0.00	18 887.13	714.30	0.00	0.00	0.00



Fabbisogni totali dopo l'intervento: costi totali annuali

Flussi di cassa

Anno	[€]
0	-102 608.24
1	16 533.10
2	16 137.57
3	15 286.54
4	15 374.67
5	15 006.86
6	14 647.84
7	14 297.42
8	13 955.37
9	13 621.51
10	13 295.64

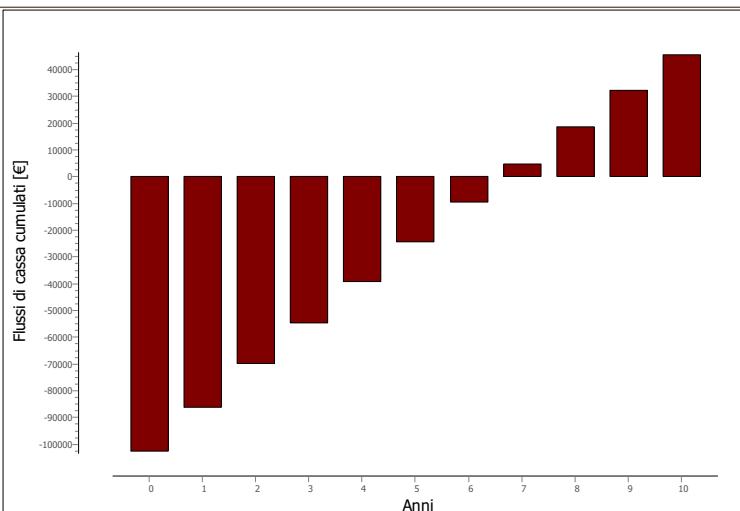


Flussi di cassa cumulati

Anno	[€]
0	-102 608.24
1	-86 075.14
2	-69 937.57
3	-54 651.03
4	-39 276.35
5	-24 269.49
6	-9 621.65
7	4 675.77
8	18 631.14
9	32 252.65

10

45 548.29

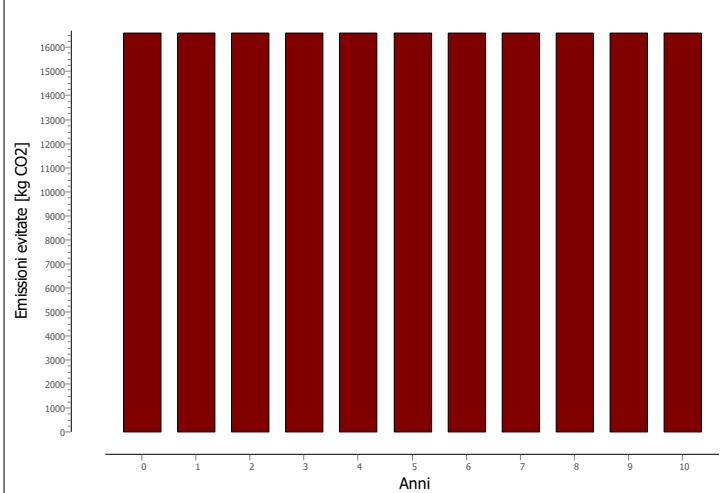


Parametri ambientali

Totale emissioni evitate	[kg CO2]	182 595.78
---------------------------------	----------	------------

Emissioni evitate

Anno	[kg CO2]
0	16 599.62
1	16 599.62
2	16 599.62
3	16 599.62
4	16 599.62
5	16 599.62
6	16 599.62
7	16 599.62
8	16 599.62
9	16 599.62
10	16 599.62



Comune di THIESI
Provincia di SASSARI

**FASCICOLO SCHEDE
TECNICHE – STATO DI
FATTO**

COMMITTENTE: Comune di Thiesi

Scheda CT1

Descrizione: CENTRALE TERMICA

EOdC serviti dalla centrale:

EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
Acqua calda sanitaria	2'221.84	9'218.27	11'440.10

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
Scaldagni	ACS autonomo	Acqua

Generatori	Scaldagni
Scaldabagno Elettrico Capacità 80 litri	Elettricità [kWh]

Consumi per acs [kWh]	Potenza nominale												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	151	136	151	146	151	146	151	151	146	151	146	151	1'773
QGNOut_d	151	136	151	146	151	146	151	151	146	151	146	151	1'773
QIGN	50	45	50	49	50	49	50	50	49	50	49	50	591
QGNin	201	181	201	194	201	194	201	201	194	201	194	201	2'364
EtaGN	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Combustibile	Potenza nominale												
CMB	201	181	201	194	201	194	201	201	194	201	194	201	2'364
Scaldabagno Elettrico Capacità 80 litri	Elettricità [kWh]												1.20 [kW]
	-												

Consumi per acs [kWh]	Potenza nominale												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	151	136	151	146	151	146	151	151	146	151	146	151	1'773
QGNOut_d	151	136	151	146	151	146	151	151	146	151	146	151	1'773
QIGN	50	45	50	49	50	49	50	50	49	50	49	50	591
QGNin	201	181	201	194	201	194	201	201	194	201	194	201	2'364
EtaGN	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Combustibile	Potenza nominale												
CMB	201	181	201	194	201	194	201	201	194	201	194	201	2'364

Legenda	Potenza nominale											
Fabbisogni	QGNout: Energia termica richiesta al generatore - QGNOut_d: Energia termica richiesta al generatore (delivered)											
Perdite	QIGN: Perdite totali di generazione											
Efficienze medie	EtaGN: Rendimento di generazione											
Consumi	QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QxGN: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - CMB: Combustibile											

Scheda EC1

Descrizione: EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

Dati geometrici

Area netta	1'470.87	m ²
Volume netto	10'077.18	m ³
Altezza netta media	6.85	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m ²
Rapporto S/V	0.36	m ² /m ³
Superficie linda disperdente	4'530.45	m ²
Superficie linda disperdente degli infissi	50.21	m ²
Volume lordo	12'630.24	m ³

Capacità termica totale	169 '674.13	kJ/K
Trasmittanza termica periodica - Y_{IE}	0.3014	W/m ² K

Zone appartenenti all'EOdC:

Riscaldamento Radiatori; Fancoil - Duval; Fancoil; Bocchette aria; Zona V (ventilazione) UTA; Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria); Fancoil - Duval; Zona L1 (illuminazione); Zona L2 (illuminazione); Zona L3 (illuminazione); Zona L5 (illuminazione); Zona L6 (illuminazione)

INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	D		
Indice di prestazione energetica globale - $EP_{gl,nren}$	166.74	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - $EP_{H,nren}$	98.12	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - $EP_{C,nren}$	0.54	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per acs - $EP_{W,nren}$	6.27	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - $EP_{V,nren}$	0.00	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - $EP_{L,nren}$	61.81	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per trasporti - $EP_{T,nren}$	0.00	kWh/m ²	
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - H^*	0.00	W/m ² K	
Area solare equivalente estiva - A_{sol} / A_{utile}	0.0106	-	
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η_H	0.86	-	
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η_C	0.47	-	
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η_W	0.29	-	

Energia primaria rinnovabile

Indice di prestazione energetica globale - $EP_{gl,ren}$	23.61	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - $EP_{H,ren}$	7.07	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - $EP_{C,ren}$	0.13	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per acs - $EP_{W,ren}$	1.51	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - $EP_{V,ren}$	0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - $EP_{L,ren}$	14.90	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per trasporti - $EP_{T,ren}$	0.00	kWh/m ²

Energia primaria TOTALE

Indice di prestazione energetica globale - $EP_{gl,tot}$	190.35	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - $EP_{H,tot}$	105.19	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - $EP_{C,tot}$	0.67	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per acs - $EP_{W,tot}$	7.78	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - $EP_{V,tot}$	0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - $EP_{L,tot}$	76.71	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per trasporti - $EP_{T,tot}$	0.00	kWh/m ²

RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	1 Nov - 15 Apr	durata (in giorni)	166
Periodo di raffrescamento	17 Giu - 27 Ago	durata (in giorni)	72
Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento - Q_h	83 '746.35	kWh	
Fabbisogno di energia termica utile per raffrescamento - Q_c	4 '678.17	kWh	
Fabbisogno di energia termica utile per acs - Q_w	3 '282.77	kWh	
Fabbisogno di energia elettrica per ventilazione meccanica - Q_{xv}	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione artificiale - Q_{xL}	46 '623.73	kWh	
Fabbisogno di energia elettrica per trasporti - Q_{xt}	0.00	kWh	

Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento - QP_H	154'726.38	kWh
Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento - QP_c	989.50	kWh
Fabbisogno di energia primaria per acs - QP_w	11'440.10	kWh
Fabbisogno di energia primaria per ventilazione meccanica - QP_v	0.00	kWh
Fabbisogno di energia primaria per illuminazione artificiale - QP_L	112'829.42	kWh
Fabbisogno di energia primaria per trasporti - QP_T	0.00	kWh
Fabbisogno di energia primaria totale - QP	279'985.40	kWh

CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.77	°C
Dispersione massima per trasmissione	55'354.05	W
Dispersione massima per ventilazione	32'943.30	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	88'297.35	W

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	9'300.0	8'400.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	109'500.0
Qw	278.8	251.8	278.8	269.8	278.8	269.8	278.8	278.8	269.8	278.8	269.8	278.8	3'282.8
IMPIANTO [kWh]													
QIAw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIDw	22.3	20.2	22.3	21.6	22.3	21.6	22.3	22.3	21.6	22.3	21.6	22.3	262.7
EtaDw	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIGNw	100.4	90.7	100.4	97.1	100.4	97.1	100.4	100.4	97.1	100.4	97.1	100.4	1'181.8
EtaGNw	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
QwGNin	401.5	362.6	401.5	388.5	401.5	388.5	401.5	401.5	388.5	401.5	388.5	401.5	4'727.3
Qxw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QXwPV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	188.7	170.4	188.7	182.6	188.7	182.6	188.7	188.7	182.6	188.7	182.6	188.7	2'221.8
NON RINN	782.9	707.2	782.9	757.7	782.9	757.7	782.9	782.9	757.7	782.9	757.7	782.9	9'218.3
TOT	971.6	877.6	971.6	940.3	971.6	940.3	971.6	971.6	940.3	971.6	940.3	971.6	11'440.1
COMBUSTIBILI													
Elettricità	401.5	362.6	401.5	388.5	401.5	388.5	401.5	401.5	388.5	401.5	388.5	401.5	4'727.3

Legenda

Fabbisogni: VolACS[I]: Volumi di ACS - **Qw[kWh]**: Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw**: Energia elettrica
Perdite sottosistemi: QIAw: Accumulo - QIDw: Distribuzione - **QIGNw**: Generazione
Efficienze medie: EtaDw: Distribuzione - **EtaGNw**: Generazione
Consumi: QwGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QXwPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	4'096.7	3'627.6	3'930.8	3'757.3	3'865.6	3'750.8	3'863.2	3'880.0	3'811.0	3'988.6	3'934.5	4'117.6	46'623.7
QxLPV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	1'925	1'705	1'847	1'766	1'817	1'763	1'816	1'824	1'791	1'875	1'849	1'935	21'913
NON RINN	7'989	7'074	7'665	7'327	7'538	7'314	7'533	7'566	7'431	7'778	7'672	8'029	90'916
TOT	9'914	8'779	9'513	9'093	9'355	9'077	9'349	9'390	9'223	9'653	9'522	9'965	112'829

Legenda

Fabbisogni: QxL: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

Descrizione: subUnità con destinazione d'uso E6(2)

Scheda SE1

Destinazione d'uso: E6(2)

Area netta	1'470.87	m ²
Volume netto	10'077.18	m ³
Altezza netta media	6.85	m
Superficie linda disperdente	4'530.45	m ²
Volume lordo	12'630.24	m ³
Capacità termica totale	169'674.1 3	kJ/K
Apporti interni medi	5.00	W/m ²
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	5'137.08	m ³ /h
Fabbisogni di acs	3'282.77	kWh

CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.77	°C
Dispersione massima per trasmissione	55'354.05	W
Dispersione massima per ventilazione	32'943.30	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	88'297.35	W
Fattore di ripresa	0.00	W/m ²

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	9'300.0	8'400.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	109'500.0
Qw	278.8	251.8	278.8	269.8	278.8	269.8	278.8	278.8	269.8	278.8	269.8	278.8	3'282.8
IMPIANTO [kWh]													
QIAw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIDw	22.31	20.15	22.31	21.59	22.31	21.59	22.31	22.31	21.59	22.31	21.59	22.31	262.72
EtaDw	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIGNw	100.4	90.7	100.4	97.1	100.4	97.1	100.4	100.4	97.1	100.4	97.1	100.4	1'181.8
EtaGNw	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
QwGNin	401.5	362.6	401.5	388.5	401.5	388.5	401.5	401.5	388.5	401.5	388.5	401.5	4'727.3
Qxw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COMBUSTIBILI													
Elettricità	401.5	362.6	401.5	388.5	401.5	388.5	401.5	401.5	388.5	401.5	388.5	401.5	4'727.3

Legenda

Fabbisogni
Perdite sottosistemi
Efficienze medie
Consumi

VolACS[I]: Volumi di ACS - **Qw[kWh]:** Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw:** Energia elettrica
QIAw: Accumulo - **QIDw:** Distribuzione - **QIGNw:** Generazione
EtaDw: Distribuzione - **EtaGNw:** Generazione
QwGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout:** Energia da solare termico - **QxwPV:** Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	4'096.7	3'627.6	3'930.8	3'757.3	3'865.6	3'750.8	3'863.2	3'880.0	3'811.0	3'988.6	3'934.5	4'117.6	46'623.7

Legenda

Fabbisogni

QxL: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

Comune di THIESI
Provincia di SASSARI

**FASCICOLO SCHEDE
TECNICHE SOLUZIONE 1**

COMMITTENTE:

Comune di Thiesi

Scheda CT1

Descrizione: CENTRALE TERMICA

EOdC serviti dalla centrale:

EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
Riscaldamento	11'230.04	141'268.43	152'498.47
Raffrescamento	348.45	222.35	570.80
Acqua calda sanitaria	3'326.38	806.14	4'132.52
Ventilazione meccanica	0.00	0.00	0.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
Scaldacqua in pompa di calore	ACS autonomo	Acqua

Generatori

Scaldacqua in pompa di calore

Scaldacqua a pompa di calore da 300 litri	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Elettricità [kWh]	4.19	1.86 [kW]

Consumi per acs [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	100	91	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1'182
QGNOut_d	100	91	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1'182
QIGN	-79	-72	-79	-77	-79	-77	-79	-79	-77	-79	-77	-79	-933
QGNin	21	19	21	20	21	20	21	21	20	21	20	21	249
EtaGN	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Combustibile

CMB	21	19	21	20	21	20	21	21	20	21	20	21	249
Scaldacqua a pompa di calore da 300 litri					Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale		
					Elettricità [kWh]			4.19			1.86 [kW]		

Consumi per acs [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	100	91	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1'182
QGNOut_d	100	91	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1'182
QIGN	-79	-72	-79	-77	-79	-77	-79	-79	-77	-79	-77	-79	-933
QGNin	21	19	21	20	21	20	21	21	20	21	20	21	249
EtaGN	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Combustibile

CMB	21	19	21	20	21	20	21	21	20	21	20	21	249
Scaldacqua a pompa di calore da 300 litri					Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale		
					Elettricità [kWh]			4.19			1.86 [kW]		

Consumi per acs [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	100	91	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1'182
QGNOut_d	100	91	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1'182
QIGN	-79	-72	-79	-77	-79	-77	-79	-79	-77	-79	-77	-79	-933
QGNin	21	19	21	20	21	20	21	21	20	21	20	21	249
EtaGN	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Combustibile

CMB	21	19	21	20	21	20	21	21	20	21	20	21	249
BIASI 250					Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale		
					Gasolio [kg]			91.40			290.70 [kW]		

Consumi per riscaldamento [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	22'674	18'699	17'609	6'081	0	0	0	0	0	0	14'123	20'659	99'844
QGNOut_d	22'674	18'699	17'609	6'081	0	0	0	0	0	0	14'123	20'659	99'844

Generatori													
QIGN	4'977	4'105	3'865	1'335	0	0	0	0	0	0	3'100	4'535	21'917
QGNin	27'651	22'804	21'474	7'415	0	0	0	0	0	0	17'223	25'194	121'762
EtaGN	0.82	0.82	0.82	0.82	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.82	0.82	0.82
QxGN	7	6	6	3	0	0	0	0	0	0	5	6	33

Combustibile

CMB	2'331	1'923	1'811	625	0	0	0	0	0	0	1'452	2'124	10'267
-----	-------	-------	-------	-----	---	---	---	---	---	---	-------	-------	--------

Legenda

Fabbisogni
Perdite
Efficienze medie
Consumi

QGout: Energia termica richiesta al generatore - **QGout_d:** Energia termica richiesta al generatore (delivered)
QIGN: Perdite totali di generazione
EtaGN: Rendimento di generazione
QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Combustibile

Scheda EC1

Descrizione: EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

Dati geometrici

Area netta	1'470.87	m ²
Volume netto	10'077.18	m ³
Altezza netta media	6.85	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m ²
Rapporto S/V	0.36	m ² /m ³
Superficie linda disperdente	4'530.45	m ²
Superficie linda disperdente degli infissi	50.21	m ²
Volume lordo	12'630.24	m ³
Capacità termica totale	169'674.13	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y _{IE}	0.3014	W/m ² K

Zone appartenenti all'EOdC:

Riscaldamento Radiatori; Fancoil - Duval; Fancoil; Bocchette aria; Zona V (ventilazione) UTA; Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria); Fancoil - Duval; Zona L1 (illuminazione); Zona L3 (illuminazione); Zona L5 (illuminazione); Zona L6 (illuminazione); Zona L26 (illuminazione); Zona L27 (illuminazione)

INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	D		
Indice di prestazione energetica globale - EP _{gl,nren}	115.94	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP _{H,nren}	96.04	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP _{C,nren}	0.15	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per acs - EP _{W,nren}	0.55	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP _{V,nren}	0.00	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP _{L,nren}	19.20	kWh/m ²	
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP _{T,nren}	0.00	kWh/m ²	
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - H' _T	0.00	W/m ² K	
Area solare equivalente estiva - A _{sol} / A _{utile}	0.0106	-	
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η _H	0.87	-	
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η _C	0.82	-	
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η _W	0.79	-	

Energia primaria rinnovabile

Indice di prestazione energetica globale - EP _{gl,ren}	22.54	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP _{H,ren}	7.63	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP _{C,ren}	0.24	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per acs - EP _{W,ren}	2.26	kWh/m ²

Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP_{V,ren}	0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP_{L,ren}	12.40	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP_{T,ren}	0.00	kWh/m ²

Energia primaria TOTALE

Indice di prestazione energetica globale - EP_{gl,tot}	138.48	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP_{H,tot}	103.68	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP_{C,tot}	0.39	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per acs - EP_{W,tot}	2.81	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP_{V,tot}	0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP_{L,tot}	31.60	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP_{T,tot}	0.00	kWh/m ²

RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	1 Nov - 15 Apr	durata (in giorni)	166
Periodo di raffrescamento	17 Giu - 27 Ago	durata (in giorni)	72
Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento - Q_h	83'746.35	kWh	
Fabbisogno di energia termica utile per raffrescamento - Q_c	4'678.17	kWh	
Fabbisogno di energia termica utile per acs - Q_w	3'282.77	kWh	
Fabbisogno di energia elettrica per ventilazione meccanica - Q_{xv}	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione artificiale - Q_{XL}	25'919.62	kWh	
Fabbisogno di energia elettrica per trasporti - Q_{xt}	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento - QP_H	152'498.47	kWh	
Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento - QP_C	570.80	kWh	
Fabbisogno di energia primaria per acs - QP_w	4'132.52	kWh	
Fabbisogno di energia primaria per ventilazione meccanica - QP_v	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia primaria per illuminazione artificiale - QP_L	46'485.26	kWh	
Fabbisogno di energia primaria per trasporti - QP_T	0.00	kWh	
Fabbisogno di energia primaria totale - QP	203'687.05	kWh	

CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.77	°C
Dispersione massima per trasmissione	55'354.05	W
Dispersione massima per ventilazione	32'943.30	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	88'297.35	W

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	9'300.0	8'400.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	109'500.0
Qw	278.8	251.8	278.8	269.8	278.8	269.8	278.8	278.8	269.8	278.8	269.8	278.8	3'282.8
IMPIANTO [kWh]													
QlAw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QlDw	22.3	20.2	22.3	21.6	22.3	21.6	22.3	22.3	21.6	22.3	21.6	22.3	262.7
EtaDw	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
QStout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QlGNw	-237.7	-214.7	-237.7	-230.0	-237.7	-230.0	-237.7	-237.7	-230.0	-237.7	-230.0	-237.7	-2'798.8
EtaGNw	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
QwGNin	63.4	57.3	63.4	61.4	63.4	61.4	63.4	63.4	61.4	63.4	61.4	63.4	746.7
Qxw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QxwPV	8.5	12.0	20.4	29.8	45.9	49.0	46.6	42.5	33.6	25.9	10.0	9.1	333.3
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	272.0	248.0	278.3	274.7	291.9	284.9	292.2	290.1	276.7	281.2	264.2	272.3	3'326.4
NON RINN	107.1	88.3	83.8	61.5	34.1	24.1	32.8	40.7	54.2	73.2	100.2	105.9	806.1
TOT	379.1	336.3	362.2	336.2	326.0	309.0	325.0	330.8	330.9	354.4	364.4	378.2	4'132.5

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
COMBUSTIBILI													
Elettricità	63.4	57.3	63.4	61.4	63.4	61.4	63.4	63.4	61.4	63.4	61.4	63.4	746.7

Legenda

Fabbisogni
Perdite sottosistemi
Efficienze medie
Consumi

VolACS[I]: Volumi di ACS - **Qw[kWh]:** Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw:** Energia elettrica
QIAw: Accumulo - **QIDw:** Distribuzione - **QIGNw:** Generazione
EtaDw: Distribuzione - **EtaGNw:** Generazione
QwGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout:** Energia da solare termico - **QXwPV:** Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	2'278.6	2'016.8	2'184.9	2'088.6	2'148.6	2'084.5	2'147.0	2'156.5	2'118.1	2'217.4	2'188.1	2'290.6	25'919.6
QxLPV	305.2	422.8	703.5	1'015.0	1'555.9	1'664.3	1'577.1	1'446.0	1'158.1	904.3	355.8	328.8	11'436.8
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	1'233	1'172	1'400	1'520	1'834	1'862	1'845	1'780	1'609	1'521	1'217	1'251	18'244
NON RINN	3'848	3'108	2'889	2'093	1'156	819	1'111	1'385	1'872	2'560	3'573	3'826	28'242
TOT	5'081	4'280	4'289	3'613	2'990	2'681	2'956	3'165	3'481	4'082	4'790	5'076	46'485

Legenda

Fabbisogni

QxL: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

FONTI RINNOVABILI
SOLARE FOTOVOLTAICO

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]													
Totale prodotta	501	695	1'150	1'339	1'602	1'766	1'764	1'590	1'192	930	570	536	13'634
Totale esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riscaldamento													
Prodotta	188	260	426	294	0	0	0	0	0	0	204	198	1'569
Utile	188	260	426	294	0	0	0	0	0	0	204	198	1'569
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raffrescamento													
Prodotta	0	0	0	0	0	53	141	102	0	0	0	0	295
Utile	0	0	0	0	0	53	141	102	0	0	0	0	295
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACS													
Prodotta	8	12	20	30	46	49	47	43	34	26	10	9	333
Utile	8	12	20	30	46	49	47	43	34	26	10	9	333
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilazione													
Prodotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Illuminazione													
Prodotta	305	423	703	1'015	1'556	1'664	1'577	1'446	1'158	904	356	329	11'437
Utile	305	423	703	1'015	1'556	1'664	1'577	1'446	1'158	904	356	329	11'437
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti													
Prodotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

POMPA DI CALORE

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
ENERGIA PRELEVATA DALL'AMBIENTE [kWh]													
TOT	1'885	1'542	1'423	610	238	230	238	238	230	238	1'215	1'727	9'813
Per riscaldamento	1'647	1'327	1'186	380	0	0	0	0	0	0	985	1'489	7'014
Per acs	238	215	238	230	238	230	238	238	230	238	230	238	2'799

Scheda SE1

Descrizione: subUnità con destinazione d'uso E6(2)

Destinazione d'uso: E6(2)

Area netta	1'470.87	m ²
Volume netto	10'077.18	m ³
Altezza netta media	6.85	m
Superficie linda disperdente	4'530.45	m ²
Volume lordo	12'630.24	m ³
Capacità termica totale	169'674.1	kJ/K
Apporti interni medi	5.00	W/m ²
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	5'137.08	m ³ /h
Fabbisogni di acs	3'282.77	kWh

CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.77	°C
Dispersione massima per trasmissione	55'354.05	W
Dispersione massima per ventilazione	32'943.30	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	88'297.35	W
Fattore di ripresa	0.00	W/m ²

Servizi di progetto

ACS, illuminazione:

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	9'300.0	8'400.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	9'000.0	9'300.0	109'500.0
Qw	278.8	251.8	278.8	269.8	278.8	269.8	278.8	278.8	269.8	278.8	269.8	278.8	3'282.8
IMPIANTO [kWh]													
QIAw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIDw	22.31	20.15	22.31	21.59	22.31	21.59	22.31	22.31	21.59	22.31	21.59	22.31	262.72
EtaDw	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIGNw	-237.7	-214.7	-237.7	-230.0	-237.7	-230.0	-237.7	-237.7	-230.0	-237.7	-230.0	-237.7	-2'798.8
EtaGNw	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
QwGNin	63.4	57.3	63.4	61.4	63.4	61.4	63.4	63.4	61.4	63.4	61.4	63.4	746.7
Qxw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COMBUSTIBILI													
Elettricità	63.4	57.3	63.4	61.4	63.4	61.4	63.4	63.4	61.4	63.4	61.4	63.4	746.7

Legenda

Fabbisogni
Perdite sottosistemi
Efficienze medie
Consumi

VolACS: Volumi di ACS - **Qw[kWh]**: Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw**: Energia elettrica
QIAw: Accumulo - **QIDw**: Distribuzione - **QIGNw**: Generazione
EtaDw: Distribuzione - **EtaGNw**: Generazione
QwGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QxwPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	2'278.6	2'016.8	2'184.9	2'088.6	2'148.6	2'084.5	2'147.0	2'156.5	2'118.1	2'217.4	2'188.1	2'290.6	25'919.6

Legenda

Fabbisogni

QxL: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

