

Rapporto di consulenza CECE® Plus

Ammodernamento degli edifici



Categoria d'edificio, descrizione
Indirizzo
Al documento CECE no.
identificazione EGID_EDID

Scuole, Novazzano SI
Via Giuseppe Motta 3, 6883 Novazzano, Comune: Novazzano
TI-00003049.02
11102286_0

Committente
esperto
Data del rilascio

Amministrazione comunale Municipio di Novazzano
Elia Zaccheddu
07.06.2019, 15:22

Contenuto

1	Basi.....	3
2	Riassunto, valutazione e raccomandazioni	4
3	Passi futuri - raccomandazioni	6
4	Panoramica delle varianti e confronto	7
5	Risultati: Dati caratteristici	10
6	Perdite di calore di trasmissione.....	12
7	Sommario energia finale.....	13
8	Costi energetici annui	13
9	Importo incentivato	14
10	Costi totali dei provvedimenti.....	17
11	Finanziamento dei provvedimenti.....	18
Allegato A.	Glossario e spiegazioni sul CECE	19
Allegato B.	Dati di base	21
Allegato C.	Dettagli delle varianti di rinnovo	22
Allegato D.	Risultati dettagliati	26
Allegato E.	Fotografie e piani.....	42
Allegato F.	Informazioni dettagliate su involucro e tecnica	45

Esclusione di responsabilità

Il presente rapporto è stato realizzato con il tool online "CECE® Plus". Questa è di proprietà dell'associazione GEAK-CECB-CECE. Il tool viene utilizzato da Esperti CECE® certificati per la realizzazione di rapporti di consulenza energetica e di documenti CECE®. L'accuratezza del rapporto dipende in larga misura dalla precisione dei dati inseriti dall'esperto. Il tool fornisce una base decisionale per l'ammodernamento energetico inclusi riferimenti riguardo ai costi previsti. Tuttavia il rapporto non assicura che le varianti di ammodernamento riportate vengano effettivamente offerte ai prezzi stimati e che gli incentivi stimati vengano effettivamente versati. Per il resto vale il "Regolamento sull'utilizzo del CECE®" in particolare il punto 12 (la protezione dei dati e le regole di utilizzo sono disponibili su cece.ch).

1 Basi

1.1 dettagli del contatto

cliente o proprietario		esperto:	
Titolo, Nome:	Amministrazione comunale Municipio di Novazzano	Ditta, Indirizzo:	Think Exergy SA, dipl. Masch.-Ing. ETH, Corso Bello 8, 6850 Mendrisio
Indirizzo:	Via Motta G. 1, 6883 Novazzano, Svizzera	Cognome, nome:	Elia Zaccheddu
E-mail:		E-mail:	elia.zaccheddu@thinkexergy.ch
Telefono:	916835012	Telefono	091 630 18 18

1.2 Sopralluogo e discussione

Si tratta di un edificio scolastico degli anni '90 annesso al vecchio edificio e collegato tramite il refettorio al piano seminterrato.

È costruito su due piani, uno completamente fuori terra adibito ad aule scolastiche e l'altro seminterrato adibito a refettorio, locali insegnati e locali accessori.

L'edificio è massiccio a forma quadrata con una corte interna, le pareti sono in doppia muratura con intercapedine isolata interposta, la copertura è in parte piana in calcestruzzo e in parte in lamiera metallica e i pavimenti verso i vespai sono in pignatte. I serramenti sono in metallo con doppio vetro.

A livello di comfort l'involucro necessita di diversi interventi.

A livello di manutenzione si necessita di diversi interventi sia verso esterno (tinteggio facciata, trattamento superfici in beton, ...) che contro terra (infiltrazioni, umidità di risalita, ...)

A livello energetico:

- La facciata necessita di un rifacimento delle superfici esterne e presenta una scarsa coibentazione
- I serramenti presentano una scarsa coibentazione.
- Le solette verso vespai presentano una scarsa coibentazione
- La copertura piana e metallica: presentano una scarsa coibentazione

A livello di impianto è stato aggiornato nel 2009 con la posa di una caldaia a gas a condensazione e non necessita in tempi brevi (escluso il tempo della regolazione) di interventi tecnici rilevanti

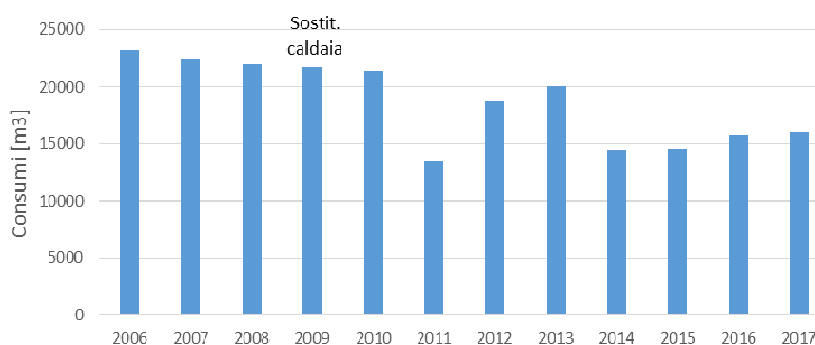


Diagramma consumi dal 2006 al 2017

2 Riassunto, valutazione e raccomandazioni

Edificio ad uso scolastico comprendente due classi

2.1 Descrizione dell'edificio allo stato attuale

Dati edificio			
Superficie di riferimento energetico [m ²]:	634	Fattore dell'involucro	2.89
Anno di costruzione:	1992	Numero di piani	2

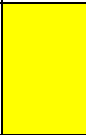
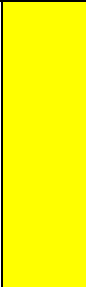
Utilizzazione / Parte	Scuole
Superficie di riferimento energetico [m ²]	634
Anno di costruzione	1990
Numero di studenti	43
Numero di aule scolastiche	4

- Edificio scolastico costruito su due piani, uno completamente fuori terra adibito ad aule scolastiche e l'altro seminterrato adibito a refettorio, locali insegnati e locali accessori.
- L'involucro in generale presenta un discreto isolamento termico
- Viene usato lo stesso impianto della scuola materna (vecchio edificio), dunque caldaia a gas del 2009

2.2 Descrizione dell'involucro costruttivo

Il grado di priorità mostra nei seguenti sottocapitoli quali miglioramenti sono più urgenti (può essere utilizzato se le varianti non sono in ordine cronologico).

	Misure a breve termine < 1 anno
	Misure a medio termine - 1-5 anni
	Misure a lungo termine - 5-10 anni

categoria di componenti, foto	Descrizione	possibili miglioramenti	Pr
Tetti / soffitti contro terra ≤ 2m 	Tetto piano e tetto inclinato in lamiera con poco isolamento termico	Sostituzione degli strati isolanti o la posa esterna di un nuovo strato.	
Pareti contro esterno / contro terra ≤ 2m 	Pareti verso terreno e verso non riscaldato in beton con scarso isolamento termico	Isolamento termico esterno a cappotto	

Altre pareti* 	Pareti verso terreno e verso non riscaldato in beton con scarso isolamento termico	Isolamento interno	
Finestre e porte 	Serramenti in alluminio con doppio vetro	Sostituzione dei serramenti con nuovi telai a taglio termico e triplo vetro	
Pavimenti contro esterno / contro terra $\leq 2m$	Soletta contro terreno con scarso isolamento termico	sono in caso di rifacimento dei pavimenti, posa isolamento sopra la soletta	
Altri pavimenti* 	Solette verso vespaio in pignatte con scarso isolamento termico	Isolamento del soffitto del vespaio	

* « Altre » si riferisce a componenti verso non riscaldato, o verso terreno ($>2m$), o verso il riscaldato.

La tabella seguente descrive gli elementi costruttivi nello stato iniziale per tipologia. Nel documento CECE alcune tipologie vengono raggruppate (per esempio pareti esterne/contro terra $\leq 2m$) e il valore U risulta dalla media dei diversi valori U ponderata in base alla superficie.

Tipo di elemento costruttivo	Superficie netta [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]	Valore U [W/(m ² K)] MoPEC 14 ¹	Condizioni generali
Tetto verso aria esterna	630	0.39	≤ 0.25	leggermente usurata
Parete verso aria esterna	485	0.40	≤ 0.25	leggermente usurata
Parete verso terreno $\leq 2m$	69	0.60	≤ 0.25	leggermente usurata
Parete verso locale non riscaldato	48	1.0	≤ 0.28	leggermente usurata
Finestre e Porte verticali	260	1.8	$\leq 1^2$	molto usurata
Pavimento verso terreno $\leq 2m$	163	0.60	≤ 0.28	molto usurata
Pavimento verso locali non riscaldati	399	0.62	≤ 0.28	molto usurata

1) Modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni 2014, esigenze individuali secondo l'Art. 1.6 a) e allegato 1b.

2) Porte verso l' esterno 1,2 W/m²K e contro non riscaldato 1,5 W/m²K

2.3 Descrizione del tecnico impiantista

Tipo, foto	Descrizione	possibili miglioramenti	Pr
Riscaldamento* 	Caldaia a gas a condensazione installata nel 2009 Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 37.28 kW *	Sostituzione con pompa di calore aria acqua	
Acqua calda* 			
Elettricità**	Illuminazione e apparecchiatura invecchiati	Da sostituire contemporaneamente con un risanamento interno	

* Generazione, distribuzione, emissione. Il carico termico di progetto è un valore nominale del fabbisogno di potenza del riscaldamento. Non contiene ulteriori riserve di potenza per la preparazione dell'acqua calda sanitaria come pure per il rilancio del riscaldamento dei locali, le perdite di distribuzione, gradi di rendimento del generatore di calore, ecc. Il carico termico calcolato nella SIA 380/1 non sostituisce il calcolo dettagliato per locale.

** Per gli impianti FV, selezionando l'opzione di calcolo «PVOpti», bisogna allegare la relativa verifica.

3 Passi futuri - raccomandazioni

In base a quanto rilevato ed analizzato si propone in sunto quanto segue:

- Involucro:
 - o Rifacimento delle coperture piane e metalliche con coibentazioni e lattoneria
 - o Sostituzione dei serramenti e modifiche antincendio richieste
 - o Sostituzione protezioni solari (lamelle a pacchetto)
 - o Rifacimento delle facciate con coibentazione termica a cappotto
 - o Ripristino impermeabilizzazione contro terra tramite scavo parziale e ripresa impermeabilizzazione esistente
 - o Manutenzione straordinaria scarichi dei pozzi luce esistenti
 - o Dove possibile coibentazione delle solette verso vespaio e delle zone non riscaldate
- Antincendio:
 - o Adattamento alle vigenti normative di sicurezza con creazione di vie di fuga segnalate
- Impianto di riscaldamento (in una fase successiva):
 - o Sostituzione dell'attuale impianto di produzione di calore con pompe di calore esterne o in variante allacciamento ad un ev. futuro teleriscaldamento di quartiere
- Impianto di ventilazione:
 - o Posa in copertura di nuovi monoblocchi di ventilazione controllata
- Impianto di illuminazione:
 - o Sostituzione senza modifica sostanziale dei punti luce dell'attuale impianto di illuminazione con impianto a LED
- Impianto fotovoltaico:
 - o Posa nuovo impianto fotovoltaico sulla copertura

4 Panoramica delle varianti e confronto

4.1 Descrizione delle varianti

Variante A

Risanamento involucro

Utilizzazione Scuole (Cat. IV)

Parte [%] / Ae [m²] 100 / 634

Categoria Dettagli e raccomandazioni: Involucro dell'edificio

Involucro dell'edificio

Tetto e solette Nuovo isolamento del tetto

Pareti Isolamento esterno a cappotto

Finestre e porte Sostituzione delle finestre con triplo vetro

Pavimenti Isolamento dei pavimenti verso vespaio

Ponti termici

Categoria Dettagli e raccomandazioni: Impiantistica dell'edificio

Impiantistica dell'edificio Sostituzione della caldaia con una pompa di calore

Riscaldamento riduzione della temperatura di mandata e isolamento dei tubi nei locali interrati
Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 22.85 kW *

Settore approvvigionato ACS isolamento dei tubi nei locali interrati

Elettricità Sostituzione delle lampade con led

Ventilazione

* Il carico termico di progetto è un valore nominale del fabbisogno di potenza del riscaldamento. Non contiene ulteriori riserve di potenza per la preparazione dell'acqua calda sanitaria come pure per il rilancio del riscaldamento dei locali, le perdite di distribuzione, gradi di rendimento del generatore di calore, ecc. Il carico termico calcolato nella SIA 380/1 non sostituisce il calcolo dettagliato per locale.

Variante B

Risanamento involucro + ventilazione con RC + fotovoltaico

Utilizzazione Scuole (Cat. IV)

Parte [%] / Ae [m²] 100 / 634

Categoria Dettagli e raccomandazioni: Involucro dell'edificio

Involucro dell'edificio

Tetto e solette	Nuovo isolamento del tetto
Pareti	Isolamento esterno a cappotto
Finestre e porte	Sostituzione delle finestre con triplo vetro
Pavimenti	Isolamento dei pavimenti verso vespaio
Ponti termici	

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Impiantistica dell'edificio
Impiantistica dell'edificio	Sostituzione della caldaia con una pompa di calore
Riscaldamento	riduzione della temperatura di mandata e isolamento dei tubi nei locali interrati Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 20.45 kW *
Settore approvvigionato ACS	isolamento dei tubi nei locali interrati
Elettricità	Sostituzione delle lampade con led e installazione di pannelli fotovoltaici

Ventilazione installazione impianto di ventilazione con recupero di calore

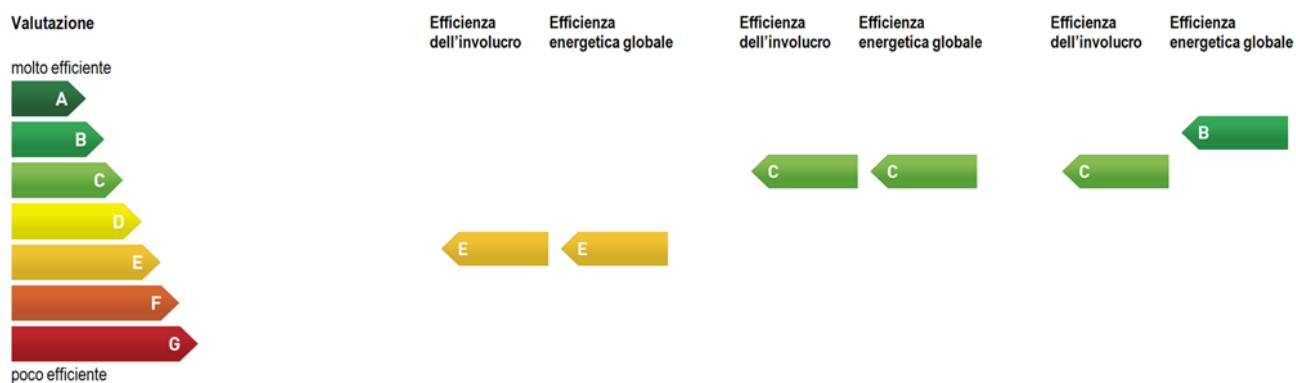
* Il carico termico di progetto è un valore nominale del fabbisogno di potenza del riscaldamento. Non contiene ulteriori riserve di potenza per la preparazione dell'acqua calda sanitaria come pure per il rilancio del riscaldamento dei locali, le perdite di distribuzione, gradi di rendimento del generatore di calore, ecc. Il carico termico calcolato nella SIA 380/1 non sostituisce il calcolo dettagliato per locale.

4.2 Confronto tra stato attuale e le varianti

	Stato iniziale	Variante A	Variante B
Anno di costruzione / Anno del rinnovo	1960	1960	1960
Totale della superficie di riferimento energetico [m²]	634	634	634
Utilizzazione	Scuole	Scuole	Scuole
Fonte energetica Riscaldamento / acqua calda	Gas	Elettricità	Elettricità
Carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) [kW] Utilizzo standard/Utilizzo attuali	37 / 37	23 / 23	20 / 20
Potenza specifica (secondo SIA 380/1: 2016) / Valore limite $Ph_{li,corr}^1$ [W/m²] con ricambio d'aria effettivo	52 / 20	31 / 20	29 / 20
Riscaldamento² [kWh/a]	86'535	18'312	16'454
Acqua calda³ [kWh/a]	7'002	2'906	2'909
Elettricità [kWh/a]	16'849	11'897	14'163
Ventilazione [kWh/a] / Totale V/AE	0 / 0.70	0 / 0.70	2275 / 0.41
Tipologie di impianto di ventilazione	-	-	Ventil.+RC
Costi totali dei provvedimenti inclusi costi	0	718'888	848'888

secondari [Fr.]			
Contributi [Fr.]	0	-82'464	-82'464
Costi totali [Fr.]	0	636'424	766'424
Costi energetici annui [Fr./a]	8'841	3'058	2'736
CO2 equivalente [kg/(m²a)]	40	8	7

Etichetta energetica per utilizzo standard



1) Una correzione del valore limite Ph_{li} avviene per le stazioni climatiche con una temperatura minima $Ta_{min} < -8^{\circ}C$. Un valore limite per tutto l'oggetto nel caso di utilizzi misti è possibile solo per le categorie di edificio da I a IV.

2) Il fabbisogno coperto dal solare termico è già dedotto

3) Il fabbisogno coperto dal solare termico come pure la produzione totale di elettricità sono già dedotti

5 Risultati: Dati caratteristici

Qui di seguito la definizione delle specifiche secondo l'utilizzo standard / dati d'uso attuali:

Specifiche standard: calcolo con dati d'utilizzazione standard della categoria principale dell'oggetto / gruppo di oggetti, ma con ricambio d'aria esterna termicamente attivo definito dall'utente (considera l'influsso su $Q_{h,eff}$ dell'eventuale ventilazione). Per utilizzo misto i dati d'utilizzo standard sono mediati dalle aree

Specifiche attuali: calcolo con dati di utilizzo effettivi (valori definiti dall'utente), a titolo informativo. Non viene indicato nell'etichetta energetica. Per utilizzo misto i dati di utilizzo attuali sono mediati dalle aree.

5.1 Dati energetici caratteristici dello stato attuale

Valutazione	Efficienza dell'involucro	Efficienza energetica globale	Standard	Effettivo
molto efficiente A B C D E F G poco efficiente				
Dati caratteristici (Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
Efficienza dell'involucro:			127	126 kWh/(m ² a)
Efficienza energetica totale:			201	191 kWh/(m ² a)
Energia netta fornita all'anno (Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
Elettricità:			16'849	13'806 kWh/a
Riscaldamento:			86'535	86'535 kWh/a
Acqua calda:			7'002	7'002 kWh/a
Utile PV:			0	0 kWh/a
Utile WKK			0	0 kWh/a
CO2 equivalente			40	39 kg/(m ² a)
Consumo energetico annuo misurato				
Elettricità:				16'000 kWh/a
Riscaldamento / acqua calda:				78'400 kWh/a

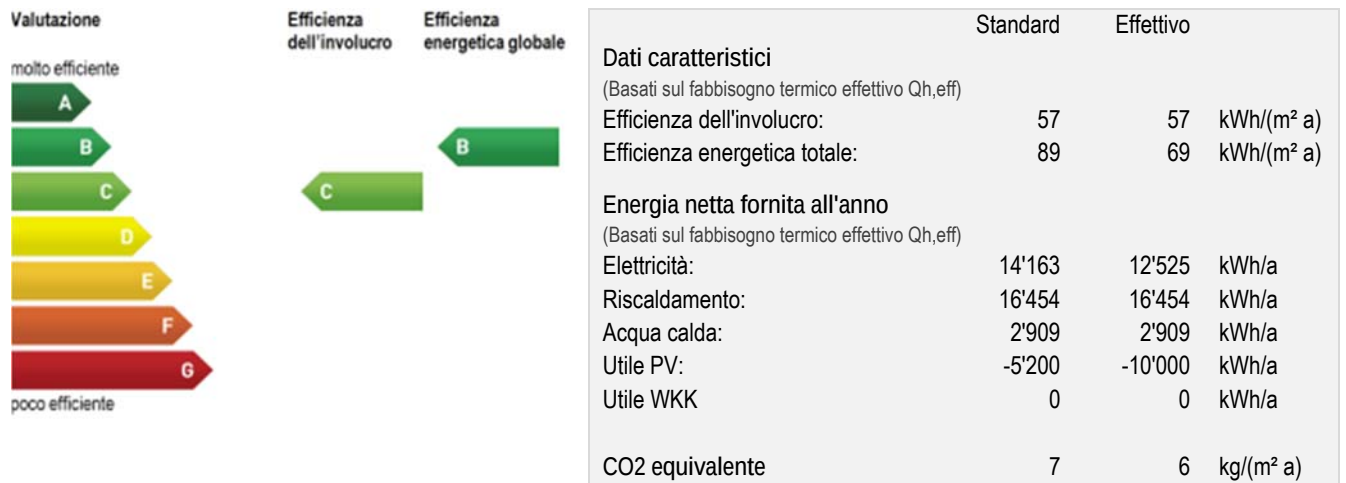
Il consumo misurato è solitamente più vicino al fabbisogno effettivo calcolato (considerando l'effettivo utilizzo) e dovrebbe rientrare in un intervallo di tolleranza di +/- 20%. L'etichetta si basa sui valori standard di utilizzo.

5.2 Dati energetici caratteristici: Variante A

Valutazione	Efficienza dell'involucro	Efficienza energetica globale	Standard	Effettivo
molto efficiente A B C D E F G poco efficiente				
Dati caratteristici (Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
Efficienza dell'involucro:			64	63 kWh/(m ² a)
Efficienza energetica totale:			104	99 kWh/(m ² a)
Energia netta fornita all'anno (Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
Elettricità:			11'897	10'258 kWh/a
Riscaldamento:			18'312	18'312 kWh/a
Acqua calda:			2'906	2'906 kWh/a
Utile PV:			0	0 kWh/a
Utile WKK			0	0 kWh/a
CO2 equivalente			8	8 kg/(m ² a)

L'etichetta si basa sui valori standard di utilizzo.

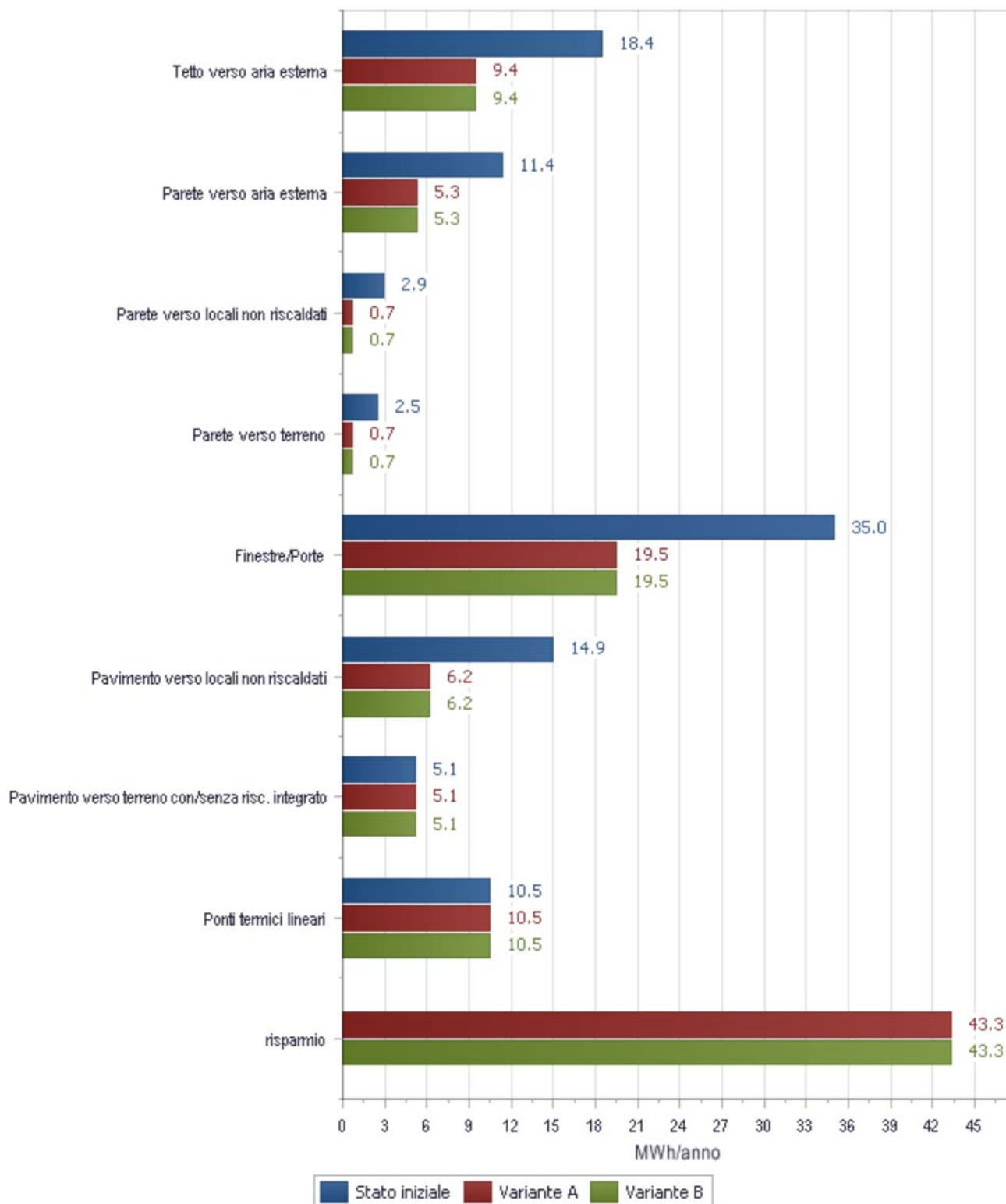
5.3 Dati energetici caratteristici: Variante B



L' etichetta si basa sui valori standard di utilizzo.

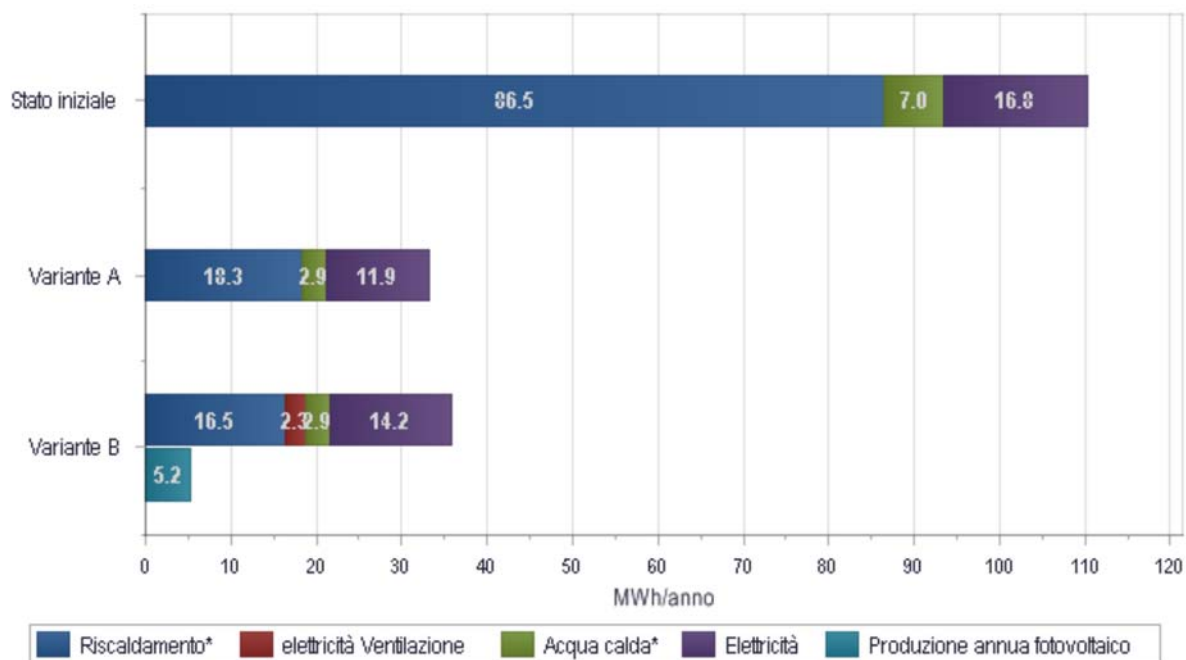
6 Perdite di calore di trasmissione

6.1 Con dati d'utilizzo standard



7 Sommario energia finale

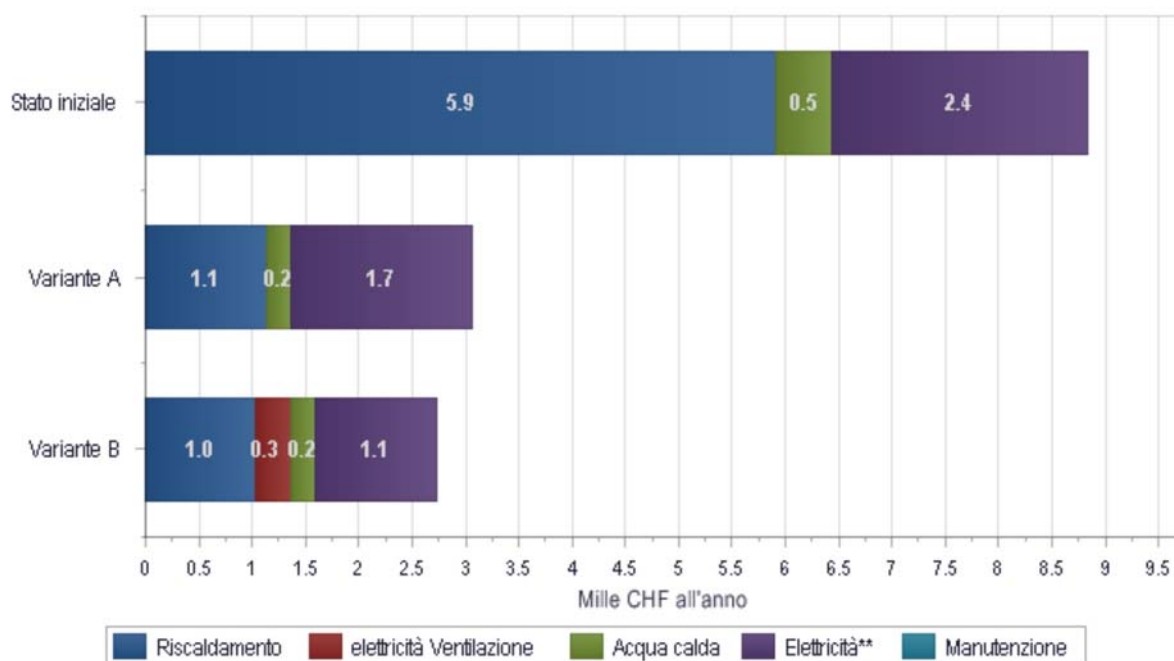
7.1 Con dati d'utilizzo standard:



* Il fabbisogno coperto dal solare termico è già dedotto

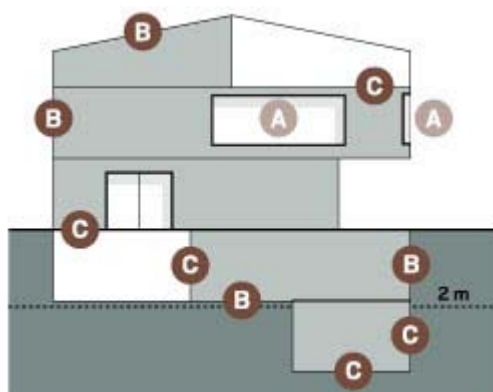
8 Costi energetici annui

8.1 Con dati d'utilizzo standard:



** Il fabbisogno coperto dal solare termico come pure la produzione totale di elettricità sono già dedotti

9 Importo incentivato



Finestre (A)	60 Fr./m ²	Ug* 0.7 W/(m ² K)
Elementi verso l'esterno (B)	60 Fr./m ²	Ue 0.2 W/(m ² K)
Elementi verso locali non riscaldati (C)	0 Fr./m ²	Uu 0.25 W/(m ² K)

* Ug = valore U dell'isolatore vetro sintetico/metallico

Contributo minimo 3'000 Fr.

9.1 Variante A

9.1.1 Risanamento dell'edificio con misure puntuali

Tipo	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]	Importo incentivato [Fr.]
A (Finestra)	Finestre in metallo (B0_1)	22.50	0.60	1'350
A (Finestra)	Finestre in metallo (B0_2)	5.80	0.60	348
A (Finestra)	Finestre in metallo (B0_3)	2.80	0.60	168
A (Finestra)	Finestre in metallo (B0_4)	5.40	0.60	324
A (Finestra)	Finestre in metallo (B0_5)	6.40	0.60	384
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_1)	9.20	0.60	552
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_2)	12.60	0.60	756
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_3)	25.90	0.60	1'554
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_3d)	2.80	0.60	168
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_4)	13.90	0.60	834
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_4_)	20.90	0.60	1'254
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_5)	20.00	0.60	1'200
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_6)	30.00	0.60	1'800
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_7)	48.00	0.60	2'880
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_8)	4.60	0.60	276
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_9)	8.00	0.60	480
A (Finestra)	Finestre in metallo (Fin-1)	20.90	0.60	1'254
B1 (Tetto inclinato)	Tetto lamiera (Tt4)	400.00	0.20	24'000
B1 (Tetto piano / terrazzo)	Tetto SI (Tt3)	126.00	0.20	7'560
B1 (Tetto piano / terrazzo)	Tetto SI refettorio (Tt2)	104.00	0.20	6'240
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura (P1E)	147.20	0.17	8'832

B2 (Parete esterna)	Doppia muratura (P1N)	41.50	0.17	2'490
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura (P1O)	68.30	0.17	4'098
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura (P1S)	39.00	0.17	2'340
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura a vista (P2E)	43.50	0.17	2'610
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura a vista (P2S)	15.80	0.17	948
B2 (Parete esterna)	Parete in lamiera (P4E)	6.00	0.17	360
B2 (Parete esterna)	Parete in lamiera (P4N)	24.00	0.17	1'440
B2 (Parete esterna)	Parete in lamiera (P4O)	16.00	0.17	960
B2 (Parete esterna)	Parete in lamiera (P4S)	14.40	0.17	864
B4 (Verso terreno ≤ 2m)	Parete contro terreno (PrG)	69.00	0.17	4'140
C1 (Verso non riscaldato)	Parete vs NR (PrU)	48.00	0.25	0
C3 (Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato))	Pavimento vs esterno (PvE2)	63.00	0.25	0
C3 (Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato))	Pavimento vs vespaio (Pves2)	238.00	0.25	0
Totale				82'464

9.1.2 Ammontare degli incentivi

Nessuna sovvenzione

9.2 Variante B

9.2.1 Risanamento dell'edificio con misure puntuali

Tipo	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]	Importo incentivato [Fr.]
A (Finestra)	Finestre in metallo (B0_1)	22.50	0.60	1'350
A (Finestra)	Finestre in metallo (B0_2)	5.80	0.60	348
A (Finestra)	Finestre in metallo (B0_3)	2.80	0.60	168
A (Finestra)	Finestre in metallo (B0_4)	5.40	0.60	324
A (Finestra)	Finestre in metallo (B0_5)	6.40	0.60	384
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_1)	9.20	0.60	552
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_2)	12.60	0.60	756
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_3)	25.90	0.60	1'554
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_3d)	2.80	0.60	168
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_4)	13.90	0.60	834
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_4_)	20.90	0.60	1'254

A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_5)	20.00	0.60	1'200
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_6)	30.00	0.60	1'800
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_7)	48.00	0.60	2'880
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_8)	4.60	0.60	276
A (Finestra)	Finestre in metallo (B1_9)	8.00	0.60	480
A (Finestra)	Finestre in metallo (Fin-1)	20.90	0.60	1'254
B1 (Tetto inclinato)	Tetto lamiera (Tt4)	400.00	0.20	24'000
B1 (Tetto piano / terrazzo)	Tetto SI (Tt3)	126.00	0.20	7'560
B1 (Tetto piano / terrazzo)	Tetto SI refettorio (Tt2)	104.00	0.20	6'240
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura (P1E)	147.20	0.17	8'832
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura (P1N)	41.50	0.17	2'490
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura (P1O)	68.30	0.17	4'098
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura (P1S)	39.00	0.17	2'340
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura a vista (P2E)	43.50	0.17	2'610
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura a vista (P2S)	15.80	0.17	948
B2 (Parete esterna)	Parete in lamiera (P4E)	6.00	0.17	360
B2 (Parete esterna)	Parete in lamiera (P4N)	24.00	0.17	1'440
B2 (Parete esterna)	Parete in lamiera (P4O)	16.00	0.17	960
B2 (Parete esterna)	Parete in lamiera (P4S)	14.40	0.17	864
B4 (Verso terreno ≤ 2m)	Parete contro terreno (PrG)	69.00	0.17	4'140
C1 (Verso non riscaldato)	Parete vs NR (PrU)	48.00	0.25	0
C3 (Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato))	Pavimento vs esterno (PvE2)	63.00	0.25	0
C3 (Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato))	Pavimento vs vespaio (Pves2)	238.00	0.25	0
Totale				82'464

9.2.2 Ammontare degli incentivi

Oltre agli incentivi base in merito all'involucro si potrebbe prendere in considerazione gli incentivi per il raggiungimento della classe C del CECE oppure la certificazione minergie

10 Costi totali dei provvedimenti

[tutti i costi in CHF]

	Variante A	Variante B
Tetto e solette	193'250	193'250
Pareti	112'133	112'133
Finestre e porte	233'730	233'730
Pavimenti	59'775	59'775
Ponti termici	0	0
Involucro totale	598'888	598'888

Riscaldamento/Acqua calda	100'000	100'000
Ventilazione	0	60'000
Riscaldamento, Acqua calda, Ventilazione	100'000	160'000

Installazioni di esercizio & apparecchi	0	0
Illuminazione	0	0
Altri consumatori	0	0
Fotovoltaico	0	50'000
Elettricità totale	0	50'000

Lavori preparatori e di adattamento	20'000	40'000
Costi di pianificazione	0	0
Tasse e permessi	0	0
Altro	0	0
Costi relativi al progetto totali	20'000	40'000

Costi totali dei provvedimenti inclusi costi secondari	718'888	848'888
Contributi	-82'464	-82'464
Costi totali	636'424	766'424

Nell'implementazione delle misure il rapporto di consulenza non sostituisce lo specialista, per esempio il fisico della costruzione o l'architetto.

11 Finanziamento dei provvedimenti

Lo strumento CECE fornisce una visione variegata ma semplificata degli aspetti economici utilizzando il metodo del valore residuo: i costi energetici e di manutenzione vengono considerati in modo dinamico (ossia con rincaro del costo dell'energia, tassi d'interesse ecc.) su un periodo predeterminato di tempo (in anni), mentre i costi d'investimento come pure i costi di sostituzione sono calcolati in modo "statico". Il risparmio d'energia e quindi l'effettivo risparmio sui costi energetici dipendono dalle modalità d'utilizzazione. Esse influenzano quindi l'economicità delle varianti. Pertanto si differenzia la valutazione riferendosi da un lato ad una utilizzazione standard, orientata ad una futura utenza "sconosciuta" e dall'altro all'attuale utenza, basandosi quindi sul consumo misurato.

11.1 Analisi della redditività per un utilizzo standard

[tutti i costi in CHF]	Variante A	Variante B
Costi totali dei provvedimenti inclusi costi secondari	718'888	848'888
Somma degli investimenti supplementari e del valore residuo durante il periodo considerato*	-172'378	-157'378
Contributi durante il periodo considerato	-51'151	-51'151
Costi totali dei provvedimenti durante il periodo considerato	495'359	640'359
Valore attuale del risparmio energetico durante il periodo considerato	-164'335	-173'464
Investimento totale netto durante il periodo considerato	331'024	466'895

*Al fine di poter confrontare le varianti bisogna considerare un periodo temporale unico (n.d.r. 25 anni). Gli investimenti per provvedimenti con una vita breve, che avvengono più volte nel periodo considerato (per es. la sostituzione di apparecchi dopo 10 anni riportata su un periodo di 25 anni costa 1.5 volte di più) sono definiti investimenti supplementari. Per contro un bene la cui durata di vita supera il periodo considerato alla fine dello stesso presenta un valore residuo che deve quindi essere sottratto (per es. il costo di una facciata con una durata di vita di 50 anni sul periodo di 25 anni presenta un valore residuo della metà dell'investimento iniziale).

Investimenti supplementari e valore residuo devono perciò essere inseriti nel calcolo in modo da ottenere l'investimento totale sul periodo considerato.

[tutti i costi in CHF]	Stato iniziale	Variante A	Variante B
Valore attuale dei costi di manutenzione sul periodo considerato	0	0	0
Valore lordo totale (costi totali dei provvedimenti durante il periodo di calcolo - incentivi + valore attualizzato costi energia + valore attualizzato costi di manutenzione)	251'215	582'239	718'110
Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	-331'024	-466'895

(Tasso d'interesse di calcolo: 3.0%, Rincaro generale annuo: 2.0%, Rincaro annuo dei prezzi dell'energia: 4.0%, Periodo considerato: 25 Anni)

** Il costo "residuo" totale dello stato iniziale contiene solo il valore residuo dei costi energetici e di quelli di manutenzione.

Una differenza positiva del valore del capitale rispetto allo stato iniziale corrisponde ad un risparmio.

Allegato A. Glossario e spiegazioni sul CECE

Ammodernamento globale versus rinnovamento a tappe

L'ammodernamento di un edificio nel suo insieme, dal profilo energetico, viene definito come ammodernamento energetico globale. Questo comprende solitamente interventi nel campo della riduzione dell'energia d'esercizio, dell'efficienza nel coprire il fabbisogno e nella sostituzione dei vettori energetici fossili con quelli rinnovabili. Cambiamenti significativi vengono apportati in sequenza, per fasi costruttive. Al termine dell'ammodernamento l'edificio corrisponderà, dal profilo energetico, ad uno nuovo.

Qualora i singoli provvedimenti vengano adottati in fasi costruttive chiaramente distinte nel tempo, si parla di differimento degli interventi o meglio di «ammodernamento a tappe».

Efficienza dell'involucro costruttivo, efficienza energetica globale

L'efficienza dell'involucro costruttivo rappresenta la qualità della protezione termica, ossia l'isolamento termico di pareti, tetto e pavimento, come pure la qualità termica delle finestre. L'efficienza dell'involucro termico è un fattore decisivo per valutare il bisogno di riscaldamento dell'edificio. Essa si basa sul reale fabbisogno di calore per il riscaldamento, compreso il ricambio d'aria effettivo e il sistema di regolazione del riscaldamento, ma riferito ad un utilizzo/occupazione nonché temperatura standard (fabbisogno di energia utile).

L'efficienza energetica globale si basa sulla somma dei fabbisogni di energia per il riscaldamento e l'acqua calda, come pure sul consumo elettrico standardizzato, dove i diversi vettori energetici vengono valutati tramite un fattore di ponderazione nazionale. Essa si basa sul $Q_{h,eff}$ tenuto conto del sistema di produzione e distribuzione del calore, del fabbisogno standard di acqua calda (SIA 380/1), del fabbisogno standard di elettricità per l'economia domestica e gli apparecchi(*), inclusa l'energia elettrica ausiliaria per il riscaldamento e l'acqua calda a seconda del tipo di produzione e distribuzione adottati. In generale: l'energia finale viene soppesata tramite un fattore di ponderazione energetico nazionale.

(* basato su apparecchi e installazioni, illuminazione, piccoli apparecchi e consumatori standard)

Fabbisogno di energia finale

È la quantità di energia che deve essere usata per riscaldare, ventilare e preparare l'acqua calda; si considerano quindi il fabbisogno termico di riscaldamento e le perdite del sistema di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda sanitaria. L'energia finale per il funzionamento delle installazioni tecniche (pompe, regolazioni, ecc.) necessita di energia ausiliaria (n.d.r. elettricità) e va quindi distinta dagli altri vettori energetici. L'energia finale è quella consegnata al "limite" dell'involucro costruttivo e corrisponde alla quantità di energia che il consumatore acquista per il riscaldamento e l'acqua calda.

Fabbisogno termico di riscaldamento standard Q_h ed effettivo $Q_{h,eff}$

Il fabbisogno termico di riscaldamento è il calore che deve essere fornito ai locali riscaldati durante il periodo di calcolo (mese o anno), affinché sia mantenuta la temperatura ambiente di consegna, ripartito per metro quadrato di superficie di riferimento energetico (MJ/m^2). Il fabbisogno termico di riscaldamento è determinato dal bilancio tra le perdite termiche (per conduzione e ventilazione) e i guadagni termici (solari e interni).

Il fabbisogno termico di riscaldamento effettivo $Q_{h,eff}$ corrisponde al valore standard Q_h secondo SIA-380/1 ma con uno specifico flusso d'aria esterna per metro quadro. La classifica dell'etichetta del CECE® energetica si basa sul $Q_{h,eff}$.

Ricambio d'aria e flusso d'aria esterna riferito alla superficie.

Con ricambio d'aria si intende il rinnovo d'aria di un locale chiuso. Il tasso di ricambio d'aria ($1/h$) indica quante volte l'intero volume d'aria del locale viene sostituito in un'ora.

Il flusso d'aria esterna V'/AE ($m^3/(h \cdot m^2)$) indica il ricambio d'aria attraverso l'involucro costruttivo rapportata alla superficie di riferimento energetico. I dati forniti dalla SIA 380/1 riguardano il fabbisogno medio di aria fresca, alla temperatura di consegna, per un'occupazione e un tempo di presenza standard. Questi valori tengono conto anche del ricambio d'aria indotto dagli impianti d'estrazione dell'aria come per esempio da cucina, bagno e WC. Nel CECE viene utilizzato un valore standard del flusso di aria esterna termicamente determinante pari a $0.7 m^3/(h \cdot m^2)$. Oggetti con una ventilazione controllata degli appartamenti presentano valori molto bassi. edifici non ermetici valori alti. V'/AE entra nel calcolo di $Q_{h,eff}$.

Modello delle prescrizioni energetiche cantonali (MoPEC)

Il MoPEC è un catalogo di prescrizioni energetiche per nuovi edifici e ristrutturazioni. L'obiettivo di questa raccolta di prescrizioni è quello di armonizzarle in tutta la Svizzera. I cantoni sono liberi di adottare nelle loro prescrizioni singoli moduli del MoPEC. Il costante adattamento del CECE è relazionato all'evoluzione al MoPEC.

Fattori nazionali di ponderazione dell'energia

I fattori nazionali di ponderazione energetica sono fissati collegialmente dalla Conferenza dei direttori cantonali dell'energia (EnDK) e dall'Ufficio federale dell'energia (UFE). Questi fattori considerano l'energia necessaria per estrarre l'energia, trasformarla, raffinarla, depositarla, trasportarla e distribuirla, come pure tutte le operazioni necessarie per la fornitura dell'energia utilizzata dall'edificio. Trovate i fattori attuali sulla homepage della Conferenza dei direttori cantonali dell'energia (www.endk.ch). Nel CECE utilizzate per ogni vettore energetico il rispettivo fattore nazionale di ponderazione energetica.

Opzione per l'allestimento del rapporto: dati d'utilizzazione standard oppure dati attuali

I risultati energetici ed economici contenuti nel rapporto di consulenza considerano i dati d'utilizzazione standard per lo stato attuale come pure per le varianti. Il fabbisogno termico di riscaldamento si basa sul $Q_{h,eff}$ con temperature dei locali standard, tuttavia considerando il tipo di regolazione scelta e il ricambio d'aria effettivo. In particolare, per l'acqua calda sanitaria, il fabbisogno è riferito a quello standard secondo la SIA 380/1. Per il fabbisogno di elettricità si applica un utilizzo standard per gli apparecchi e installazioni scelti, piccoli apparecchi, illuminazione.

Quando si seleziona dati d'utilizzazione attuali vengono considerate le temperature dei locali modificate manualmente verso il basso o verso l'alto. Il fabbisogno di acqua calda corrisponde a quanto sovrascritto in "fabbisogno d'acqua calda". Per l'elettricità vengono considerati i dati registrati nelle diverse rubriche (numero e tipo di apparecchi e installazioni, piccoli elettrodomestici, elettronica ecc.). Nell'attuale programma di elaborazione l'inserimento della densità di occupazione non ha alcun influsso sul fabbisogno di acqua calda come pure di elettricità. La registrazione del fabbisogno elettrico secondo SIA 380/1 non ha alcun influsso.

Utilizzo standard secondo SIA 380/1

Il calcolo del fabbisogno termico di riscaldamento Q_h secondo SIA 380/1 necessita di diverse assunti, come per esempio la temperatura del locale, la superficie per persona, l'emissione di calore per persona, i tempi di presenza, il flusso volumetrico d'aria esterna riferita alla superficie e altri. La SIA, per semplicità, definisce le grandezze dei valori d'utilizzo standard distinte per ogni categoria di edificio.

Valore U

Il coefficiente di trasmissione termica U (vecchia denominazione „valore k“) indica quale flusso di calore (in watt) attraversa un metro quadrato dell'elemento costruttivo con una differenza di temperatura tra interno ed esterno di 1 grado Kelvin (per esempio, temperatura del locale 20 °C e temperatura esterna di 19 °C). Il valore U rappresenta quindi la qualità energetica di un elemento costruttivo. Tanto più il valore U dell'elemento costruttivo è basso tanto più diminuiscono le perdite energetiche.

Allegato B. Dati di base

B.1. Ipotesi Prezzi dei vettori energetici

B.1.1. Prezzo combustibile o teleriscaldamento regionale

	Potere calorifico			Prezzo per unità			[ct./kWh]
	scelto:	Valore di default:		scelto:	Valore di default:		
Elettricità (tariffa alta)		1.00	kWh/kWh	22.00	22.00	cent./kWh	22.00
Elettricità (tariffa media)		1.00	kWh/kWh	15.00	15.00	cent./kWh	15.00
Elettricità (tariffa bassa)		1.00	kWh/kWh	6.00	6.00	cent./kWh	6.00
Carbone	7.80	7.80	kWh/kg	1.40	1.40	Fr./kg	17.95
Gas naturale	11.20	11.20	kWh/m³ PCS	6.75	6.75	cent./kWh PCS	6.75
Biogas	11.20	11.20	kWh/m³ PCS	6.75	6.75	cent./kWh PCS	6.75
Olio da riscaldamento	9.80	9.80	kWh/l	0.95	0.95	Fr./l	9.69
Teleriscaldamento, quota fossile ≤ 25%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Teleriscaldamento, quota fossile ≤ 50% (combustione rifiuti)		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Teleriscaldamento, quota fossile ≤ 75%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Teleriscaldamento, quota fossile > 75%		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	cent./kWh	8.50
Pellet	5.00	5.00	kWh/kg	0.40	0.40	Fr./kg	8.00
Cippato di legno	3.20	3.20	kWh/kg	50.00	50.00	Fr./Sm³	6.25
Legna in pezzi	5.50	5.50	kWh/kg	150.00	150.00	Fr./Stero	5.45
Pompa di calore		1.00	kWh/kWh	12.00	12.00	cent./kWh	12.00

B.1.2. Tassi d'interesse e rincaro

Fattore regionale	1.0
Tasso d'interesse di calcolo	3.0%
Rincaro generale annuo	2.0%
Rincaro annuo dei prezzi dell'energia	4.0%
Periodo considerato	25 Anni

B.1.3. Ammontare degli incentivi

Finestre (A)	60 Fr./m²	Ug*	0.7 W/(m²K)
Elementi verso l'esterno (B)	60 Fr./m²	Ue	0.2 W/(m²K)
Elementi verso locali non riscaldati (C)	0 Fr./m²	Uu	0.25 W/(m²K)
Contributo minimo	3'000 Fr.		

Allegato C. Dettagli delle varianti di rinnovo

C.1. Provvedimenti, Variante A

Risanamento involucro

C.1.1. Involucro dell'edificio

C.1.1.1 Tetto e solette

Nuovo isolamento del tetto

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Tt4	Tetto lamiera	400.00	0.20
Tt3	Tetto SI	126.00	0.20
Tt2	Tetto SI refettorio	104.00	0.20

C.1.1.2 Pareti

Isolamento esterno a cappotto

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
PrG	Parete contro terreno	69.00	0.17
P4S	Parete in lamiera	14.40	0.17
P4O	Parete in lamiera	16.00	0.17
P4N	Parete in lamiera	24.00	0.17
P4E	Parete in lamiera	6.00	0.17
P2S	Doppia muratura a vista	15.80	0.17
P2E	Doppia muratura a vista	43.50	0.17
P1S	Doppia muratura	39.00	0.17
P1O	Doppia muratura	68.30	0.17
P1N	Doppia muratura	41.50	0.17
P1E	Doppia muratura	147.20	0.17
PrU	Parete vs NR	48.00	0.25

C.1.1.3 Finestre e porte

Sostituzione delle finestre con triplo vetro

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]	Valore g [—]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>				
B1_4	Finestre in metallo	13.90	1.00	0.50
B1_3d	Finestre in metallo	2.80	1.00	0.50
B1_3	Finestre in metallo	25.90	1.00	0.50

B1_2	Finestre in metallo	12.60	1.00	0.50
B1_1	Finestre in metallo	9.20	1.00	0.50
B0_5	Finestre in metallo	6.40	1.00	0.50
B0_4	Finestre in metallo	5.40	1.00	0.50
B0_3	Finestre in metallo	2.80	1.00	0.50
B0_2	Finestre in metallo	5.80	1.00	0.50
B0_1	Finestre in metallo	22.50	1.00	0.50
B1_4_	Finestre in metallo	20.90	1.00	0.50
B1_5	Finestre in metallo	20.00	1.00	0.50
B1_6	Finestre in metallo	30.00	1.00	0.50
B1_7	Finestre in metallo	48.00	1.00	0.50
B1_8	Finestre in metallo	4.60	1.00	0.50
B1_9	Finestre in metallo	8.00	1.00	0.50
Fin-1	Finestre in metallo	20.90	1.00	0.55

C.1.1.4 Pavimenti

Isolamento dei pavimenti verso vespaio

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Pves2	Pavimento vs vespaio	238.00	0.25
PvE2	Pavimento vs esterno	63.00	0.25
PvU2	Pavimento vs NR	97.50	0.25

C.1.2. Impiantistica dell'edificio

Sostituzione della caldaia con una pompa di calore

C.1.2.1 Generatore di calore

Abbr.	Descrizione
GC-1	Pompa di calore aria acqua

C.1.2.2 Elettricità

Sostituzione delle lampade con led

Abbr.	Descrizione
III-1	illuminazione

C.2. Provvedimenti, Variante B

Risanamento involucro + ventilazione con RC + fotovoltaico

C.2.1. Involucro dell'edificio

C.2.1.1 Tetto e solette

Nuovo isolamento del tetto

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Tt4	Tetto lamiera	400.00	0.20
Tt3	Tetto SI	126.00	0.20
Tt2	Tetto SI refettorio	104.00	0.20

C.2.1.2 Pareti

Isolamento esterno a cappotto

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
PrG	Parete contro terreno	69.00	0.17
P4S	Parete in lamiera	14.40	0.17
P4O	Parete in lamiera	16.00	0.17
P4N	Parete in lamiera	24.00	0.17
P4E	Parete in lamiera	6.00	0.17
P2S	Doppia muratura a vista	15.80	0.17
P2E	Doppia muratura a vista	43.50	0.17
P1S	Doppia muratura	39.00	0.17
P1O	Doppia muratura	68.30	0.17
P1N	Doppia muratura	41.50	0.17
P1E	Doppia muratura	147.20	0.17
PrU	Parete vs NR	48.00	0.25

C.2.1.3 Finestre e porte

Sostituzione delle finestre con triplo vetro

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]	Valore g [—]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>				
B1_4	Finestre in metallo	13.90	1.00	0.50
B1_3d	Finestre in metallo	2.80	1.00	0.50
B1_3	Finestre in metallo	25.90	1.00	0.50
B1_2	Finestre in metallo	12.60	1.00	0.50
B1_1	Finestre in metallo	9.20	1.00	0.50
B0_5	Finestre in metallo	6.40	1.00	0.50
B0_4	Finestre in metallo	5.40	1.00	0.50

B0_3	Finestre in metallo	2.80	1.00	0.50
B0_2	Finestre in metallo	5.80	1.00	0.50
B0_1	Finestre in metallo	22.50	1.00	0.50
B1_4_	Finestre in metallo	20.90	1.00	0.50
B1_5	Finestre in metallo	20.00	1.00	0.50
B1_6	Finestre in metallo	30.00	1.00	0.50
B1_7	Finestre in metallo	48.00	1.00	0.50
B1_8	Finestre in metallo	4.60	1.00	0.50
B1_9	Finestre in metallo	8.00	1.00	0.50
Fin-1	Finestre in metallo	20.90	1.00	0.55

C.2.1.4 Pavimenti

Isolamento dei pavimenti verso vespaio

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Pves2	Pavimento vs vespaio	238.00	0.25
PvE2	Pavimento vs esterno	63.00	0.25
PvU2	Pavimento vs NR	97.50	0.25

C.2.2. Impiantistica dell'edificio

Sostituzione della caldaia con una pompa di calore

C.2.2.1 Generatore di calore

Abbr.	Descrizione
GC-1	Pompa di calore aria acqua

C.2.2.2 Elettricità

Sostituzione delle lampade con led
e installazione di pannelli fotovoltaici

Abbr.	Descrizione
III-1	illuminazione

11.1.1 Fotovoltaico

Abbr.	Descrizione
PV-1	Pannelli fotovoltaici

Allegato D. Risultati dettagliati

Per facilitare la lettura nel rapporto principale sono presentati solo i dati sintetici. Di seguito sono presentate le informazioni dettagliate dei risultati o risultati intermedi.

D.1. Calcolatore SIA

D.1.1. Utilizzo standard

Descrizione	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Unità
Temperatura ambiente con supplemento di regolazione	20	20	20	°C
Superficie totale dell'involucro termico	1831.9	1844.5	1844.5	m²
Fattore dell'involucro	2.89	2.91	2.91	–
Tetto verso aria esterna	104.58	53.63	53.63	MJ/(m²a)
Solette verso locali non riscaldati	0	0	0	MJ/(m²a)
Tetto/soffitto contro terra	0	0	0	MJ/(m²a)
Soletta verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Parete verso aria esterna	64.5	30.08	30.08	MJ/(m²a)
Parete verso locali non riscaldati	16.34	4.09	4.09	MJ/(m²a)
Parete verso terreno	14.1	3.99	3.99	MJ/(m²a)
Parete verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Pavimento verso aria esterna	0	0	0	MJ/(m²a)
Pavimento verso locali non riscaldati	84.74	35.27	35.27	MJ/(m²a)
Pavimento verso terreno con/senza risc. integrato	29.14	29.14	29.14	MJ/(m²a)
Pavimento verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestre orizzontali	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud	69.87	38.82	38.82	MJ/(m²a)
Finestra sud-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra est	69.95	38.86	38.86	MJ/(m²a)
Finestra ovest	44.97	24.99	24.99	MJ/(m²a)
Finestra nord	14.17	7.87	7.87	MJ/(m²a)
Finestra nord-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra nord-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestre/porte verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Ponti termici lineari	59.72	59.72	59.72	MJ/(m²a)
Ponti termici puntuali	0	0	0	MJ/(m²a)
Perdite termiche per trasmissione totali	572.1	326.46	326.46	MJ/(m²a)
Capacità di accumulo calore aria	1'192.42	1'192.42	1'192.42	J/(m³K)
Perdite termiche per ventilazione	62.57	62.57	36.29	MJ/(m²a)
Perdite termiche totali	634.67	389.03	362.75	MJ/(m²a)
Coefficiente specifico di trasmissione di calore	1'491.05	913.96	852.22	W/K
Apporti termici elettricità	36	36	36	MJ/(m²a)
Apporti termici persone	36.79	36.79	36.79	MJ/(m²a)
Apporti termici interni	72.79	72.79	72.79	MJ/(m²a)
Apporti termici solari orizzontali	0	0	0	MJ/(m²a)

Apporti termici solari sud	104.7	97.37	97.37	MJ/(m²a)
Apporti termici solari sud-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Apporti termici solari sud-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Apporti termici solari est	81.84	74.4	74.4	MJ/(m²a)
Apporti termici solari ovest	52.73	47.94	47.94	MJ/(m²a)
Apporti termici solari nord	12.2	11.09	11.09	MJ/(m²a)
Apporti termici solari nord-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Apporti termici solari nord-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Apporti termici solari totali	251.47	230.79	230.79	MJ/(m²a)
Apporti termici totali	324.27	303.59	303.59	MJ/(m²a)
Rapporto tra apporti/perdite termiche	0.51	0.78	0.84	–
Costante di tempo	59	96	103	h
Parametri per il grado di sfruttamento	1.64	2.18	2.28	–
Grado di sfruttamento dei guadagni termici	0.55	0.52	0.52	–
Apporti termici sfruttati	178.53	158.87	156.85	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, effettivo	456.14	230.16	205.9	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento	456.14	230.16	230.16	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore limite	202.56	203.6	203.6	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore mirato	162.05	162.88	162.88	MJ/(m²a)
Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201), effettivo	37.28	22.85	20.45	kW
Fabbisogno di energia per il riscaldamento (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	136.49	28.88	25.95	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per il riscaldamento (energia solare termica dedotta)	136.49	28.88	25.95	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, riscaldamento	0.68	0.43	0.42	kWh/(m²a)
Fabbisogno di energia per l'acqua calda (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	11.04	4.58	4.59	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per l'acqua calda sanitaria (energia solare termica dedotta)	11.04	4.58	4.59	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, acqua calda	0.69	0.51	0.51	kWh/(m²a)
Fabbisogno di elettricità apparecchi, illuminazione, altri consumatori (senza FV e consumo proprio da ICFC)	25.2	17.82	21.41	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per apparecchi, illuminazione e energia ausiliaria	26.58	18.76	17.29	kWh/(m²a)
Potenza specifica(secondo SIA 380/1:2016), effettivo	51.79	30.86	28.62	W/m²

D.1.2. Utilizzo attuali

Descrizione	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Unità
Temperatura ambiente con supplemento di regolazione	20	20	20	°C
Superficie totale dell'involucro termico	1'831.9	1'844.5	1'844.5	m²
Fattore dell'involucro	2.89	2.91	2.91	–
Tetto verso aria esterna	104.58	53.63	53.63	MJ/(m²a)
Solette verso locali non riscaldati	0	0	0	MJ/(m²a)
Tetto/soffitto contro terra	0	0	0	MJ/(m²a)
Soletta verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Parete verso aria esterna	64.5	30.08	30.08	MJ/(m²a)
Parete verso locali non riscaldati	16.34	4.09	4.09	MJ/(m²a)
Parete verso terreno	14.1	3.99	3.99	MJ/(m²a)
Parete verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Pavimento verso aria esterna	0	0	0	MJ/(m²a)
Pavimento verso locali non riscaldati	84.74	35.27	35.27	MJ/(m²a)
Pavimento verso terreno con/senza risc. integrato	29.14	29.14	29.14	MJ/(m²a)
Pavimento verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestre orizzontali	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud	69.87	38.82	38.82	MJ/(m²a)
Finestra sud-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra est	69.95	38.86	38.86	MJ/(m²a)
Finestra ovest	44.97	24.99	24.99	MJ/(m²a)
Finestra nord	14.17	7.87	7.87	MJ/(m²a)
Finestra nord-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra nord-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestre/porte verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Ponti termici lineari	59.72	59.72	59.72	MJ/(m²a)
Ponti termici puntuali	0	0	0	MJ/(m²a)
Perdite termiche per trasmissione totali	572.1	326.46	326.46	MJ/(m²a)
Capacità di accumulo calore aria	1'192.42	1'192.42	1'192.42	J/(m³K)
Perdite termiche per ventilazione	62.57	62.57	36.29	MJ/(m²a)
Perdite termiche totali	634.67	389.03	362.75	MJ/(m²a)
Coefficiente specifico di trasmissione di calore	1'491.05	913.96	852.22	W/K
Apporti termici elettricità	36	36	36	MJ/(m²a)
Apporti termici persone	36.79	36.79	36.79	MJ/(m²a)
Apporti termici interni	72.79	72.79	72.79	MJ/(m²a)
Apporti termici solari orizzontali	0	0	0	MJ/(m²a)

Apporti termici solari sud	104.7	97.37	97.37	MJ/(m²a)
Apporti termici solari sud-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Apporti termici solari sud-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Apporti termici solari est	81.84	74.4	74.4	MJ/(m²a)
Apporti termici solari ovest	52.73	47.94	47.94	MJ/(m²a)
Apporti termici solari nord	12.2	11.09	11.09	MJ/(m²a)
Apporti termici solari nord-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Apporti termici solari nord-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Apporti termici solari totali	251.47	230.79	230.79	MJ/(m²a)
Apporti termici totali	324.27	303.59	303.59	MJ/(m²a)
Rapporto tra apporti/perdite termiche	0.51	0.78	0.84	–
Costante di tempo	59	96	103	h
Parametri per il grado di sfruttamento	1.64	2.18	2.28	–
Grado di sfruttamento dei guadagni termici	0.55	0.52	0.52	–
Apporti termici sfruttati	178.53	158.87	156.85	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, effettivo	456.14	230.16	205.9	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento	456.14	230.16	205.9	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore limite	202.56	203.6	203.6	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore mirato	162.05	162.88	162.88	MJ/(m²a)
Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201), effettivo	37.28	22.85	20.45	kW
Fabbisogno di energia per il riscaldamento (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	136.49	28.88	25.95	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per il riscaldamento (energia solare termica dedotta)	136.49	28.88	25.95	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, riscaldamento	0.68	0.43	0.42	kWh/(m²a)
Fabbisogno di energia per l'acqua calda (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	11.04	4.58	4.59	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per l'acqua calda sanitaria (energia solare termica dedotta)	11.04	4.58	4.59	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, acqua calda	0.69	0.51	0.51	kWh/(m²a)
Fabbisogno di elettricità apparecchi, illuminazione, altri consumatori (senza FV e consumo proprio da ICFC)	20.4	15.23	18.82	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per apparecchi, illuminazione e energia ausiliaria	21.78	16.18	7.93	kWh/(m²a)
Potenza specifica(secondo SIA 380/1:2016), effettivo	51.79	30.86	28.62	W/m²

D.2. Sommario energia finale

D.2.1. Utilizzo standard

D.2.1.1 Energia finale Stato iniziale (Utilizzo standard)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Gas naturale	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		93'536	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	871	0	871	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	5'834	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	10'144	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		93'536	16'849	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		1	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.15	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	0.00	5.07
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.241	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		93'536	33'698	0	127'234
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		107'567	50'041	0	157'608
Energie rinnovabili	kWh		538	7'456	0	7'994
Emissioni di gas effetto serra	Kg		22'561	2'608	0	25'169
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		148	53	0	201
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		170	79	0	249
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		36	4	0	40
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	0.00	5.07

D.2.1.2 Energia finale Variante A (Utilizzo standard)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		0	21'217	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	600	600	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		5'834	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	
Illuminazione	kWh		5'462	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		11'897	21'217	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14.90	14.90	0.00	14.90
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		23'794	42'435	0	66'229
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		35'334	63'016	0	98'350
Energie rinnovabili	kWh		5'265	9'389	0	14'654
Emissioni di gas effetto serra	Kg		1'842	3'284	0	5'126
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		38	67	0	104
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		56	99	0	155
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		3	5	0	8
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14.90	14.90	0.00	14.90

D.2.1.3 Energia finale Variante B (Utilizzo standard)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		0	19'363	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	591	591	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		5'834	0	0	
Ventilazione	kWh		2'275	0	0	
Illuminazione	kWh		5'462	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	-5'200	
Energia netta fornita	kWh		14'163	19'363	-5'200	
Fattore di ponderazione nazionale	--		2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14.90	14.90	0.00	14.90
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		28'327	38'727	-10'400	56'653
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		42'065	57'509	-15'444	84'130
Energie rinnovabili	kWh		6'268	8'569	-2'301	12'535
Emissioni di gas effetto serra	Kg		2'192	2'997	-805	4'385
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		45	61	-16	89
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		66	91	-24	133
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		3	5	-1	7
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14.90	14.90	0.00	14.90

D.2.2. Utilizzo attuali

D.2.2.1 Energia finale Stato iniziale (Utilizzo attuali)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Gas naturale	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		93'536	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	871	0	871	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	5'834	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	7'101	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		93'536	13'806	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		1	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.15	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	0.00	4.47
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.241	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		93'536	27'611	0	121'148
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		107'567	41'003	0	148'570
Energie rinnovabili	kWh		538	6'109	0	6'647
Emissioni di gas effetto serra	Kg		22'561	2'137	0	24'698
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		148	44	0	191
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		170	65	0	234
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		36	3	0	39
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	0.00	4.47

D.2.2.2 Energia finale Variante A (Utilizzo attuali)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		0	21'217	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	600	600	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		5'834	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	
Illuminazione	kWh		3'823	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		10'258	21'217	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14.90	14.90	0.00	14.90
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		20'517	42'435	0	62'951
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		30'467	63'016	0	93'483
Energie rinnovabili	kWh		4'540	9'389	0	13'929
Emissioni di gas effetto serra	Kg		1'588	3'284	0	4'872
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		32	67	0	99
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		48	99	0	148
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		3	5	0	8
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14.90	14.90	0.00	14.90

D.2.2.3 Energia finale Variante B (Utilizzo attuali)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		0	19'363	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	591	591	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		5'834	0	0	
Ventilazione	kWh		2'275	0	0	
Illuminazione	kWh		3'823	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	-10'000	
Energia netta fornita	kWh		12'525	19'363	-10'000	
Fattore di ponderazione nazionale	--		2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14.90	14.90	0.00	14.90
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		25'049	38'727	-20'000	43'776
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		37'198	57'509	-29'700	65'007
Energie rinnovabili	kWh		5'543	8'569	-4'425	9'686
Emissioni di gas effetto serra	Kg		1'939	2'997	-1'548	3'388
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		39	61	-32	69
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		59	91	-47	103
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		3	5	-2	6
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14.90	14.90	0.00	14.90

D.3. Calcolatore elettricità

D.3.1. Utilizzo standard

Descrizione	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Unità
Fattori				
Fattore di occupazione	1.00	1.00	1.00	
Fabbisogno in tariffa alta TA				
Apparecchi, installazione(TA)	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TA)	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	0	0	0	kWh/a
Illuminazione (TA)	0	0	0	kWh/a
Altri consumatori (TA)	0	0	0	kWh/a
Totale (TA)	0	0	0	kWh/a
Fabbisogno in tariffa media TM				
Apparecchi, installazione(TM.)	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	2'275	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TM.)	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	5'834	5'834	5'834	kWh/a
Illuminazione (TM.)	10'144	5'462	5'462	kWh/a
Altri consumatori (TM.)	0	0	0	kWh/a
Totale (TM.)	15'978	11'297	13'572	kWh/a
Fabbisogno in tariffa bassa TB				
Apparecchi, installazione(TB)	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TB)	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	0	0	0	kWh/a
Illuminazione (TB)	0	0	0	kWh/a
Altri consumatori (TB)	0	0	0	kWh/a
Totale (TB)	0	0	0	kWh/a
Totale (con fattore di occupazione)				
Fabbisogno elettrico totale	15'978	11'297	13'572	kWh/a
Fabbisogno gas	0	0	0	kWh/a
Produzione PV	0	0	-2'000	kWh/a
Borsa solare PV / RIC	0	0	-3'200	kWh/a
Totale	15'978	11'297	8'372	kWh/a

D.3.2. Utilizzo attuali

Descrizione	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Unità
Fattori				
Fattore di occupazione	1.00	1.00	1.00	
Fabbisogno in tariffa alta TA				
Apparecchi, installazione(TA)	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TA)	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	0	0	0	kWh/a
Illuminazione (TA)	0	0	0	kWh/a
Altri consumatori (TA)	0	0	0	kWh/a
Totale (TA)	0	0	0	kWh/a
Fabbisogno in tariffa media TM				
Apparecchi, installazione(TM.)	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	2'275	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TM.)	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	5'834	5'834	5'834	kWh/a
Illuminazione (TM.)	7'101	3'823	3'823	kWh/a
Altri consumatori (TM.)	0	0	0	kWh/a
Totale (TM.)	12'935	9'658	11'933	kWh/a
Fabbisogno in tariffa bassa TB				
Apparecchi, installazione(TB)	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TB)	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	0	0	0	kWh/a
Illuminazione (TB)	0	0	0	kWh/a
Altri consumatori (TB)	0	0	0	kWh/a
Totale (TB)	0	0	0	kWh/a
Totale (con fattore di occupazione)				
Fabbisogno elettrico totale	12'935	9'658	11'933	kWh/a
Fabbisogno gas	0	0	0	kWh/a
Produzione PV	0	0	-2'500	kWh/a
Borsa solare PV / RIC	0	0	-7'500	kWh/a
Totale	12'935	9'658	1'933	kWh/a

D.4. Redditività

D.4.1. Utilizzo standard

Descrizione	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Unità
Involucro dell'edificio				
Costi totali del provvedimento	0	598'888	598'888	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	401'510	401'510	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Riscaldamento				
Costi energetici annui	5'906	1'140	1'027	Fr./a
Valore attuale BE energia	167'824	32'389	29'192	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	100'000	100'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	125'000	125'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Acqua calda				
Costi energetici annui	538	223	223	Fr./a
Valore attuale BE energia	15'288	6'343	6'340	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	0	0	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	0	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Elettricità				
Costi energetici annui	2'397	1'694	1'144	Fr./a
Valore attuale BE energia	68'103	48'148	32'520	Fr.
Ricavi annui da borsa solare	0	0	0	Fr./a
Valore attuale borsa solare	0	0	0	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	0	50'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	50'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Ventilazione				
Costi energetici annui con rincaro ponderato	0	0	341	Fr./a
Valore attuale BE energia	0	0	9'698	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	0	60'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	75'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.

Costi supplementari

Lavori preparatori e di adattamento	0	20'000	40'000	Fr.
Costi di pianificazione	0	0	0	Fr.
Tasse e permessi	0	0	0	Fr.
Altro	0	0	0	Fr.

Contributi

Risanamento dell'edificio con misure puntuali	0	82'464	82'464	Fr.
Risanamento dell'edificio con misure puntuali sulla durata considerata	0	51'151	51'151	Fr.
Impiantistica	0	0	0	Fr.
Impiantistica sul periodo considerato	0	0	0	Fr.
Programmi d'incentivazione	0	0	0	Fr.
Programmi d'incentivazione sulla durata considerata	0	0	0	Fr.

Totale dei costi iniziali

Costi totali del provvedimento	0	698'888	808'888	Fr.
Costi supplementari	0	20'000	40'000	Fr.
Contributi	0	82'464	82'464	Fr.
Costi totali	0	636'424	766'424	Fr.

Totale sul periodo considerato

Valore attuale BE energia	251'215	86'880	77'751	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	526'510	651'510	Fr.
Costi supplementari	0	20'000	40'000	Fr.
Importi incentivi sul periodo considerato	0	51'151	51'151	Fr.
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Valore lordo totale	251'215	582'239	718'110	Fr.

Differenza

Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	-331'024	-466'895	Fr.
--	---	----------	----------	-----

(Tasso d'interesse di calcolo: 3.0%, Rincaro generale annuo: 2.0%, Rincaro annuo dei prezzi dell'energia: 4.0%, Periodo considerato: 25 Anni)

D.4.2. Utilizzo attuali

Descrizione	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Unità
Involucro dell'edificio				
Costi totali del provvedimento	0	598'888	598'888	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	401'510	401'510	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Riscaldamento				
Costi energetici annui	5'906	1'140	1'027	Fr./a
Valore attuale BE energia	167'824	32'389	29'192	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	100'000	100'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	125'000	125'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Acqua calda				
Costi energetici annui	538	223	223	Fr./a
Valore attuale BE energia	15'288	6'343	6'340	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	0	0	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	0	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Elettricità				
Costi energetici annui	1'940	1'449	899	Fr./a
Valore attuale BE energia	55'132	41'164	25'536	Fr.
Ricavi annui da borsa solare	0	0	0	Fr./a
Valore attuale borsa solare	0	0	0	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	0	50'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	50'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Ventilazione				
Costi energetici annui con rincaro ponderato	0	0	341	Fr./a
Valore attuale BE energia	0	0	9'698	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	0	60'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	75'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.

Costi supplementari

Lavori preparatori e di adattamento	0	20'000	40'000	Fr.
Costi di pianificazione	0	0	0	Fr.
Tasse e permessi	0	0	0	Fr.
Altro	0	0	0	Fr.

Contributi

Risanamento dell'edificio con misure puntuali	0	82'464	82'464	Fr.
Risanamento dell'edificio con misure puntuali sulla durata considerata	0	51'151	51'151	Fr.
Impiantistica	0	0	0	Fr.
Impiantistica sul periodo considerato	0	0	0	Fr.
Programmi d'incentivazione	0	0	0	Fr.
Programmi d'incentivazione sulla durata considerata	0	0	0	Fr.

Totale dei costi iniziali

Costi totali del provvedimento	0	698'888	808'888	Fr.
Costi supplementari	0	20'000	40'000	Fr.
Contributi	0	82'464	82'464	Fr.
Costi totali	0	636'424	766'424	Fr.

Totale sul periodo considerato

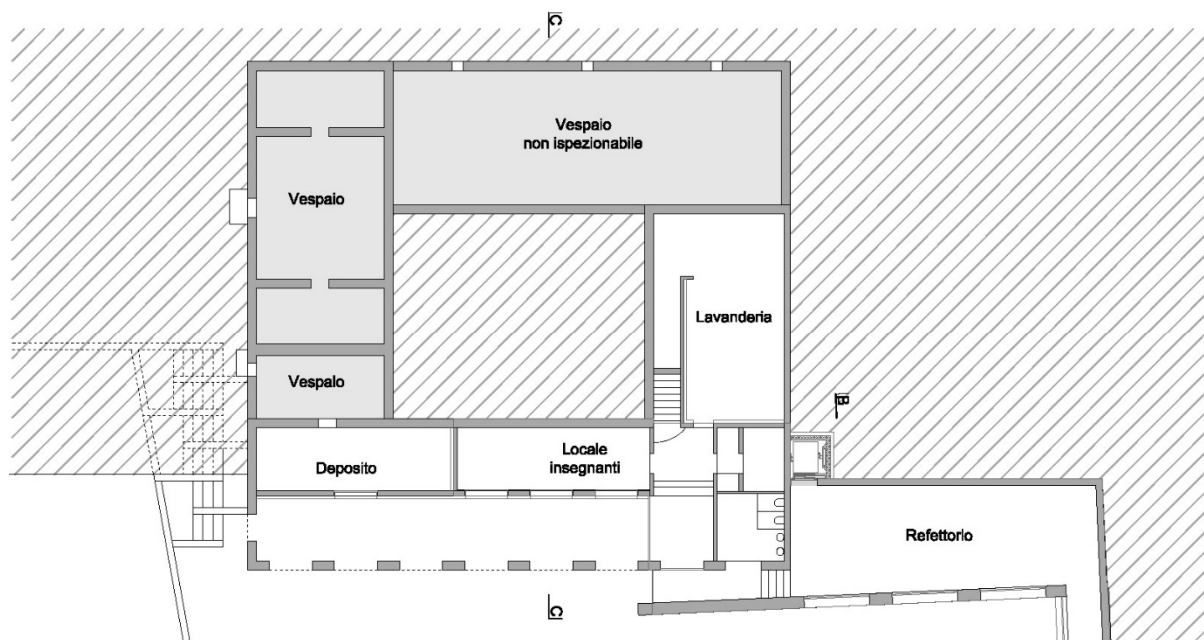
Valore attuale BE energia	238'244	79'896	70'767	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	526'510	651'510	Fr.
Costi supplementari	0	20'000	40'000	Fr.
Importi incentivi sul periodo considerato	0	51'151	51'151	Fr.
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Valore lordo totale	238'244	575'255	711'126	Fr.

Differenza

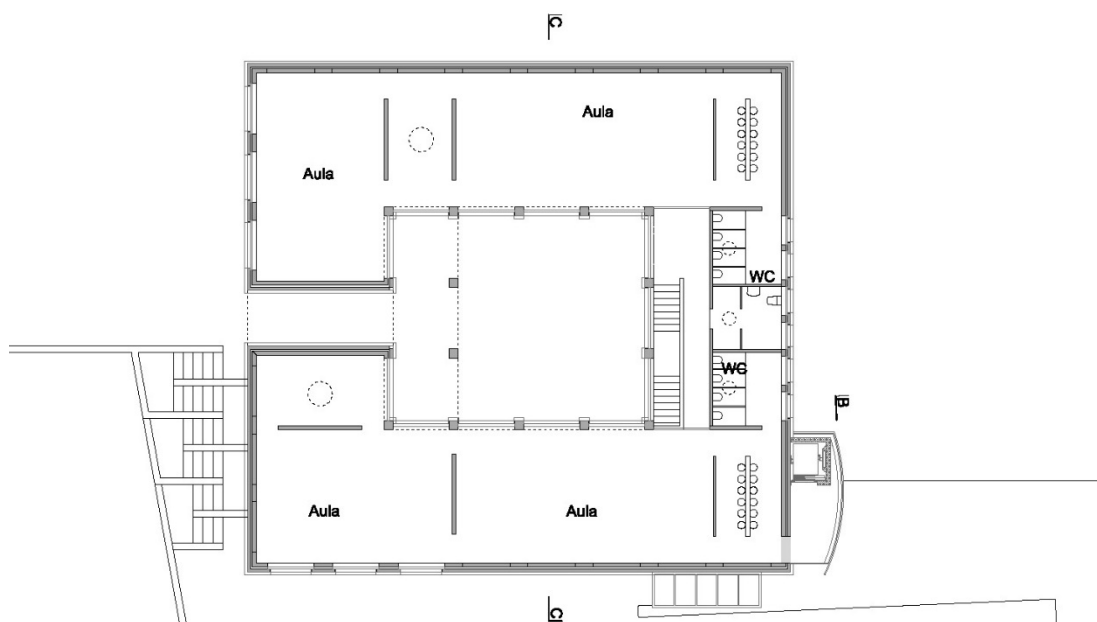
Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	-337'011	-472'881	Fr.
--	---	----------	----------	-----

(Tasso d'interesse di calcolo: 3.0%, Rincaro generale annuo: 2.0%, Rincaro annuo dei prezzi dell'energia: 4.0%, Periodo considerato: 25 Anni)

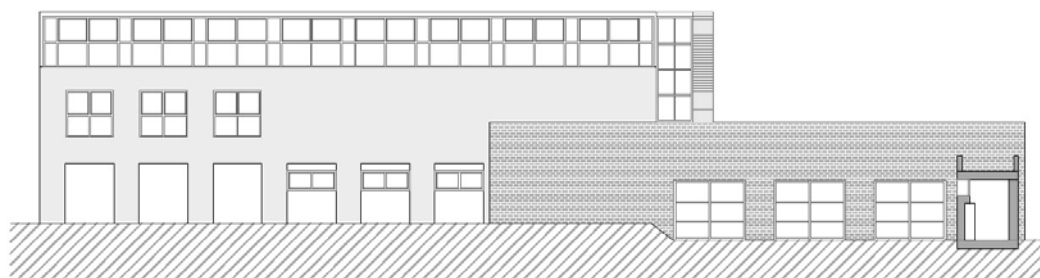
Allegato E. Fotografie e piani



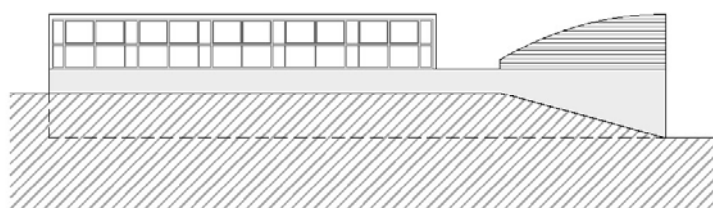
Piano seminterrato



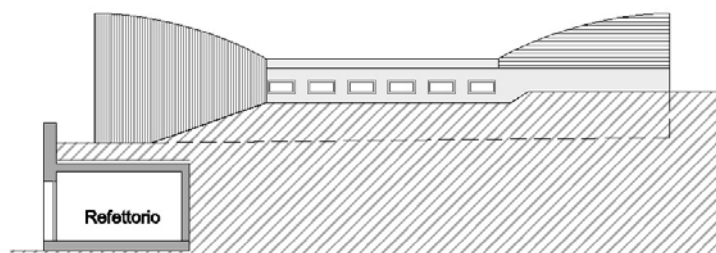
Piano terreno



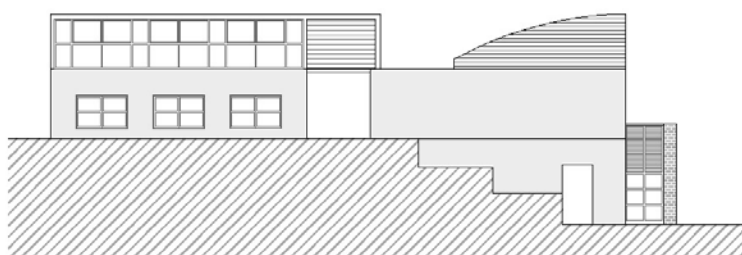
FACCIATA EST



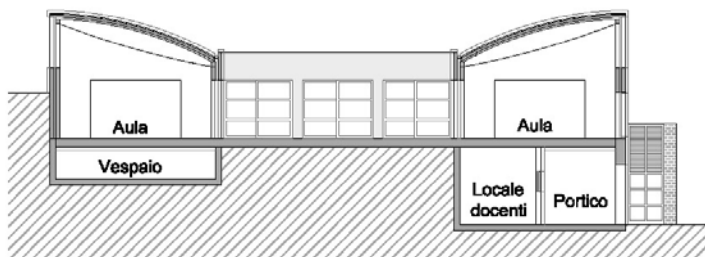
FACCIATA OVEST



FACCIATA NORD



FACCIATA SUD



SEZIONE CC



Allegato F. Informazioni dettagliate su involucro e tecnica

F.1. Involucro termico - calcolo del fabbisogno per riscaldamento

Di seguito sono elencati i dati specifici dell'edificio energeticamente rilevanti, utilizzati per la calcolazione dello stato attuale e delle varianti (La sottrazione automatica delle finestre non è considerata in questa lista)

F.1.1. Tetto e solette

F.1.1.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
T2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto SI refettorio, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: orizzontale, Superficie: 104 m ² , Tipo: Tetto piano / terrazzo, Valore U: 0.40 W/(m ² K), all'interno Ath
T3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto SI, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: orizzontale, Superficie: 126 m ² , Tipo: Tetto piano / terrazzo, Valore U: 0.35 W/(m ² K), all'interno Ath
T4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: 0, Superficie: 400 m ² , Tipo: Tetto inclinato, Valore U: 0.40 W/(m ² K), all'interno Ath

F.1.1.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
T2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto SI refettorio, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: orizzontale, Superficie: 104 m ² , Tipo: Tetto piano / terrazzo, Valore U: 0.20 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 275 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 40 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
T3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto SI, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: orizzontale, Superficie: 126 m ² , Tipo: Tetto piano / terrazzo, Valore U: 0.20 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 275 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 40 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
T4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: 0, Superficie: 400 m ² , Tipo: Tetto inclinato, Valore U: 0.20 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 325 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 40 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

F.1.1.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
T2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto SI refettorio, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: orizzontale, Superficie: 104 m ² , Tipo: Tetto piano / terrazzo, Valore U: 0.20 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 275 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 40 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
T3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto SI, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: orizzontale, Superficie: 126 m ² , Tipo: Tetto piano / terrazzo, Valore U: 0.20 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 275 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 40 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
T4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: 0, Superficie: 400 m ² , Tipo: Tetto inclinato, Valore U: 0.20 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 325 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 40 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

F.1.2. Pareti

F.1.2.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
P1E	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 168 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.35 W/(m ² K), all'interno Ath
P1N	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 60 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.35 W/(m ² K), all'interno Ath
P1O	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 97 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.35 W/(m ² K), all'interno Ath
P1S	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 98 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.35 W/(m ² K), all'interno Ath
P2E	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura a vista, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 66 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.35 W/(m ² K), all'interno Ath
P2S	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura a vista, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 28 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.35 W/(m ² K), all'interno Ath
P4E	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 54 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.45 W/(m ² K), all'interno Ath
P4N	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 24 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.45 W/(m ² K), all'interno Ath
P4O	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 46 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.45 W/(m ² K), all'interno Ath
P4S	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 34 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.45 W/(m ² K), all'interno Ath
PrG	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete contro terreno, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 69 m ² , Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 0.60 W/(m ² K), all'interno Ath
PrU	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete vs NR, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 48 m ² , Tipo: Verso non riscaldato, Valore U: 1.0 W/(m ² K), all'interno Ath

F.1.2.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
P1E	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 168 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P1N	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 60 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P1O	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 97 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P1S	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 98 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P2E	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura a vista, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 66 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P2S	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura a vista, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 28 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P4E	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 54 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P4N	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 24 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P4O	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 46 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P4S	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 34 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrG	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete contro terreno, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 69 m ² , Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento interno; Costo (scelto): 200 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrU	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete vs NR, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 48 m ² , Tipo: Verso non riscaldato, Valore U: 0.25 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento interno; Costo (scelto): 100 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

F.1.2.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
P1E	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 168 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P1N	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 60 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P1O	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 97 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P1S	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 98 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P2E	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura a vista, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 66 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P2S	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura a vista, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 28 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P4E	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 54 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P4N	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 24 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P4O	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 46 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
P4S	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete in lamiera, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 34 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrG	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete contro terreno, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 69 m ² , Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 0.17 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento interno; Costo (scelto): 200 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrU	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete vs NR, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 48 m ² , Tipo: Verso non riscaldato, Valore U: 0.25 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento interno; Costo (scelto): 100 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

F.1.3. Finestre e porte

F.1.3.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
B0_1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P2E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 23 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B0_2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P2S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 5.8 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B0_3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1O, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: O, Quota telaio: 0.80, Superficie: 2.8 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B0_4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 5.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B0_5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P2S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 6.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 9.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 13 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1O, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: O, Quota telaio: 0.80, Superficie: 26 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_3d	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 2.8 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1N, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.93, Orientamento: N, Quota telaio: 0.80, Superficie: 14 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_4_	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 21 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P4S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 20 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_6	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P4O, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: O, Quota telaio: 0.80, Superficie: 30 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_7	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P4E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 48 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_8	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1N, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.93, Orientamento: N, Quota telaio: 0.80, Superficie: 4.6 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
B1_9	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 8.0 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fin-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 21 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath

F.1.3.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
B0_1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P2E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 23 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B0_2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P2S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 5.8 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B0_3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1O, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: O, Quota telaio: 0.80, Superficie: 2.8 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B0_4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 5.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B0_5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P2S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 6.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 9.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 13 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1O, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: O, Quota telaio: 0.80, Superficie: 26 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_3d	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 2.8 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1N, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.93, Orientamento: N, Quota telaio: 0.80, Superficie: 14 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_4_	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 21 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P4S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 20 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per

m², Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

B1_6	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserto in: P4O, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: O, Quota telaio: 0.80, Superficie: 30 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_7	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserto in: P4E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 48 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_8	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserto in: P1N, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.93, Orientamento: N, Quota telaio: 0.80, Superficie: 4.6 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_9	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserto in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 8.0 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fin-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserto in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 21 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

F.1.3.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
B0_1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P2E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 23 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B0_2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P2S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 5.8 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B0_3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P10, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: O, Quota telaio: 0.80, Superficie: 2.8 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B0_4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 5.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B0_5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P2S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 6.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 9.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 13 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P10, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: O, Quota telaio: 0.80, Superficie: 26 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_3d	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 2.8 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1N, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.93, Orientamento: N, Quota telaio: 0.80, Superficie: 14 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_4_	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 21 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
B1_5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserito in: P4S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 20 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per

m², Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath

B1_6	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserto in: P4O, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: O, Quota telaio: 0.80, Superficie: 30 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
B1_7	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserto in: P4E, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.60, Orientamento: E, Quota telaio: 0.80, Superficie: 48 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
B1_8	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserto in: P1N, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.93, Orientamento: N, Quota telaio: 0.80, Superficie: 4.6 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
B1_9	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserto in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 8.0 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Fin-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestre in metallo, Fattore b: 1.0, Inserto in: P1S, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.53, Orientamento: S, Quota telaio: 0.80, Superficie: 21 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.55, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.60 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath

F.1.4. Pavimenti

F.1.4.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
PvE2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pavimento vs esterno, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 63 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.60 W/(m ² K), all'interno Ath
Pves2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pavimento vs vespaio, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 238 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.60 W/(m ² K), all'interno Ath
PvG2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pavimento vs terreno, Fattore b: 0.70, Numero: 1, Superficie: 163 m ² , Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 0.60 W/(m ² K), all'interno Ath
PvU2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pavimento vs NR, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 98 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.70 W/(m ² K), all'interno Ath

F.1.4.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
PvE2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pavimento vs esterno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Superficie: 63 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.25 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Cavità; Costo (scelto): 150 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Pves2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pavimento vs vespaio, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 238 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.25 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Cavità; Costo (scelto): 150 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
PvU2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pavimento vs NR, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 98 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.25 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Cavità; Costo (scelto): 150 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath

F.1.4.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
PvE2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pavimento vs esterno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Superficie: 63 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.25 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Cavità; Costo (scelto): 150 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Pves2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pavimento vs vespaio, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 238 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.25 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Cavità; Costo (scelto): 150 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PvU2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pavimento vs NR, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 98 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.25 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Cavità; Costo (scelto): 150 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

F.1.5. Ponti termici lineari

F.1.5.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
PTI-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Zoccolo edificio, Fattore b: 1.0, Lunghezza: 145 m, Numero: 1, Tipo: Zoccolo edificio, Valore psi: 0.30 W/(mK)
PTI-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Battuta finestre, Fattore b: 1.0, Lunghezza: 410 m, Numero: 1, Tipo: Battuta finestre, Valore psi: 0.13 W/(mK)
PTI-3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete - tetto, Fattore b: 1.0, Lunghezza: 145 m, Numero: 1, Tipo: Tetto/parete esterna, Valore psi: 0.30 W/(mK)

F.2. Impiantistica dell'edificio

F.2.1. Generatore di calore

F.2.1.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
GC-1	Accumulatore: Accumulatore ACS, Anno di costruzione: 2009, Descrizione: Riscaldamento a gas, Fonte energetica: Gas naturale, Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 0.95, Rendimento Riscaldamento: 0.95, Sistemi di distribuzione riforniti: R + ACS (allacciati tutto l'anno), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'esterno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 500 litri

F.2.1.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
GC-1	Accumulatore: Accumulatore ACS, Anno di costruzione: 2019, Descrizione: Pompa di calore aria acqua, Fonte energetica: Elettricità (tariffa bassa), Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 2.3, Rendimento Riscaldamento: 2.3, Sistemi di distribuzione riforniti: R + ACS (allacciati tutto l'anno), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'esterno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 500 litri, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 100'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

F.2.1.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
GC-1	Accumulatore: Accumulatore ACS, Anno di costruzione: 2019, Descrizione: Pompa di calore aria acqua, Fonte energetica: Elettricità (tariffa bassa), Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 2.3, Rendimento Riscaldamento: 2.3, Sistemi di distribuzione riforniti: R + ACS (allacciati tutto l'anno), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'esterno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 500 litri, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 100'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

F.2.2. Riscaldamento

F.2.2.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
RI-1	Conducibilità termica isolamento: 0.03 W/(mK), Descrizione: Riscaldamento ambiente, Distribuzione isolata: sì, Grado copertura GC1: 100 %, Grado copertura GC2: 0.00 %, Grado copertura GC3: 0.00 %, Grado copertura GC4: 0.00 %, Grado copertura GC5: 0.00 %, Localizzazione delle condotte di distribuzione orizzontali: All'esterno dell'involucro termico, Mandata/ritorno: 55/40 °C, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 634 m², Taratura/bilanciamento idraulico: sì, Tipo: Centrale, Tipo di emissione di calore: Radiatori

F.2.3. Settore approvvigionato ACS

F.2.3.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
ACS-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 W/(mK), Descrizione: Acqua calda sanitaria, Distribuzione isolata: sì, Grado copertura GC1: 100 %, Grado copertura GC2: 0.00 %, Grado copertura GC3: 0.00 %, Grado copertura GC4: 0.00 %, Grado copertura GC5: 0.00 %, Localizzazione delle condotte di distribuzione orizzontali: All'esterno dell'involucro termico, Mantenimento calore: Circolazione, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 634 m², Tipo: Centrale

F.2.4. Dati di consumo riscaldamento e acqua calda

F.2.4.1 Stato iniziale

Dati raccolti
Fonte energetica: Gas naturale, Numero: 1, Consumi annuali: 7'000, Unità: m³, Quota riscaldamento: 93 %, Quota acqua calda: 7.0 %

F.2.5. Installazioni di esercizio & apparecchi

F.2.5.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
IEA-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: apparecchi, Grado di intervento: Standard, Numero: 1, Qualità: Invecchiato, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 510 m²

F.2.6. Illuminazione

F.2.6.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
III-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: illuminazione, Grado di intervento: Modesto, Numero: 1, Qualità: 0-25% lampade efficienti, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 510 m²

F.2.6.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
III-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: illuminazione, Grado di intervento: Modesto, Numero: 1, Qualità: 75-100% lampade efficienti, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 510 m², Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 0.00 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

F.2.6.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
III-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: illuminazione, Grado di intervento: Modesto, Numero: 1, Qualità: 75-100% lampade efficienti, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 510 m², Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 0.00 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

F.2.7. Ventilazione

F.2.7.1 Stato iniziale

Nessun dato disponibile

F.2.7.2 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
Ve-1	Azionamento dei ventilatori con: corrente alternata (AC), Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: impianto di ventilazione con recupero di calore, Numero: 1, Numero di locali con immissione d'aria/numero di persone: 45, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Scambiatore con recupero di calore: Scambiatore a correnti incrociate, Tipo: Impianto di immissione ed estrazione d'aria con recupero di calore, Dettagli dei provvedimenti: { Costo (scelto): 60'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

F.2.8. Produzione di elettricità tramite fotovoltaico

F.2.8.1 Stato iniziale

Nessun dato disponibile

F.2.8.2 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
PV-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Pannelli fotovoltaici, Numero: 1, Prezzo di ripresa: 0.00 ct./kWh, Produzione annua: 10'000 kWh, Quota borsa dell'energia elettrica solare: 75 %, Dettagli dei provvedimenti: { Costo (scelto): 50'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 25 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

F.2.9. Consumo medio annuo

F.2.9.1 Stato iniziale

Dati raccolti

Consumi annuali: 16000 kWh/a, Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Consumo elettrico, Gas: No, Numero: 1, Produzione annua fotovoltaico: 0 kWh/a, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %