

Rapporto di consulenza CECE® Plus

Ammodernamento degli edifici



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

Scuole, Novazzano SM
Via Giuseppe Motta 3, 6883 Novazzano, Comune: Novazzano
TI-00003049.01
11102286_0

Committente
esperto
Data del rilascio

Amministrazione comunale Municipio di Novazzano
Elia Zaccheddu
07.06.2019, 12:03

Contenuto

1	Basi.....	3
2	Riassunto, valutazione e raccomandazioni	4
3	Passi futuri - raccomandazioni	7
4	Panoramica delle varianti e confronto	8
5	Risultati: Dati caratteristici	11
6	Perdite di calore di trasmissione.....	13
7	Sommario energia finale.....	14
8	Costi energetici annui	14
9	Importo incentivato	15
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	25
Allegato E.	Fotografie e piani.....	41
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 risalente alla fine degli anni '60 che non ha avuto importanti interventi di risanamenti energetico.

È costruito su due piani, il piano terreno con superficie più ampia che ospita oltre alle due aule, la cucina, i bagni e gli spazi per mangiare.

Il primo piano comprende soltanto le due aule di riposo annesse a quelle sottostanti.

L'edificio è massiccio, le pareti sono in doppia muratura con intercapedine interposto, le solette sono in calcestruzzo armato 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 prevalentemente in copertura e nei serramenti

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 e creano spifferi
- Le solette verso vespai presentano una scarsa coibentazione
- La copertura piana: presenta 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

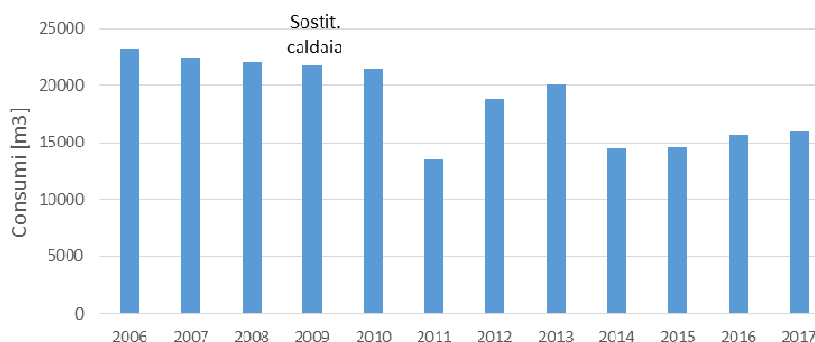


Diagramma consumi dal 2006 al 2017

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 [m²]:	649	Fattore dell'involucro	2.31
Anno di costruzione:	1969	Numero di piani	2

Utilizzazione / Parte	Scuole
Superficie di riferimento energetico [m²]	649
Anno di costruzione	1960
Numero di studenti	40
Numero di aule scolastiche	2

- Edificio su due piani a forma articolata
- Involucro termico con scarso isolamento termico
- Caldaia a gas del 2000

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 con scarso isolamento termico	Sostituzione dello strato isolante sul tetto	
Pareti contro esterno / contro terra ≤ 2m 	Parete in doppia muratura con scarso isolamento termico	Isolamento termico esterno a cappotto	
Finestre e porte	Finestre in metallo con doppio vetro	Sostituzione dei serramenti con telai a taglio termico e triplo vetro	

			
Pavimenti contro esterno / contro terra $\leq 2m$ 	Pavimento verso terreno con scarso isolamento termico	Da valutare la fattibilità esecutiva e finanziaria nel risanamento del pavimento	
Altri pavimenti* 	Soletta in pignatte verso vespaio con scarso isolamento termico	Isolamento termico del soffitto del vespaio	
Ponti termici (lineari & puntuali)	Ponti termici standard		

* « 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	487	1.2	≤ 0.25	molto usurata
Parete verso aria esterna	428	0.65	≤ 0.25	leggermente usurata
Finestre e Porte verticali	173	2.0	$\leq 1^2$	molto usurata
Pavimento verso aria esterna	191	0.85	≤ 0.25	molto usurata
Pavimento verso terreno $\leq 2m$	153	1.0	≤ 0.28	molto usurata
Pavimento verso locali non riscaldati	142	0.85	≤ 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 contronon riscaldato 1,5 W/m²K

2.3 Descrizione del tecnico impiantista

Tipo, foto	Descrizione	possibili miglioramenti	Pr
Riscaldamento* 	Caldaia a gas del 2000 Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 47.68 kW *	Sostituzione della caldaia con una pompa di calore aria acqua	
Acqua calda* 	Rubinetti invecchiati da sostituire		
Elettricità**	Illuminazione e apparecchi invecchiati	Da sostituire contemporaneamente al 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 con coibentazioni e lattoneria
 - o Sostituzione dei serramenti e modifiche antincendio richieste
 - o Sostituzione protezioni solari (lamelle a pacchetto e rolladen)
 - 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 sanitario:
 - o Sostituzione dei rivestimenti, condotte ed apparecchi sanitari del bagno
- Impianto fotovoltaico:
 - o Posa nuovo impianto fotovoltaico sulla copertura

4 Panoramica delle varianti e confronto

4.1 Descrizione delle varianti

Variante A

Risanamento dell'involucro

Utilizzazione	Scuole (Cat. IV)
Parte [%] / Ae [m ²]	100 / 649
Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Involucro dell'edificio
Involucro dell'edificio	Risanamento globale dell'involucro
Tetto e solette	Nuovo strato isolante
Pareti	Isolamento a cappotto
Finestre e porte	Sostituzione delle finestre con triplo vetro
Pavimenti	Isolamento verso il vespaio e verso i locali non riscaldati
Ponti termici	

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Impiantistica dell'edificio
Impiantistica dell'edificio	Sostituzione con pompa di calore aria-acqua
Riscaldamento	Isolamento dei tubi nei locali non riscaldati e riduzione delle temperature di mandata Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 22.6 kW *
Settore approvvigionato ACS	Isolamento dei tubi nei locali non riscaldati
Elettricità	Sostituzione dei corpi illuminanti con lampade a 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 dell'involucro + ventilazione meccanica + fotovoltaico

Utilizzazione	Scuole (Cat. IV)
Parte [%] / Ae [m ²]	100 / 649
Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Involucro dell'edificio
Involucro dell'edificio	Risanamento globale dell'involucro

Tetto e solette	Nuovo strato isolante
Pareti	Isolamento a cappotto
Finestre e porte	Sostituzione delle finestre con triplo vetro
Pavimenti	Isolamento verso il vespaio e verso i locali non riscaldati
Ponti termici	

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Impiantistica dell'edificio
Impiantistica dell'edificio	Sostituzione con pompa di calore aria-acqua
Riscaldamento	Isolamento dei tubi nei locali non riscaldati e riduzione delle temperature di mandata Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 20.17 kW *
Settore approvvigionato ACS	Isolamento dei tubi nei locali non riscaldati
Elettricità	Sostituzione dei corpi illuminanti con lampade a led e posa di pannelli fotovoltaici per la produzione di corrente elettrica

Ventilazione Impianto di ventilazione con recupero di calore

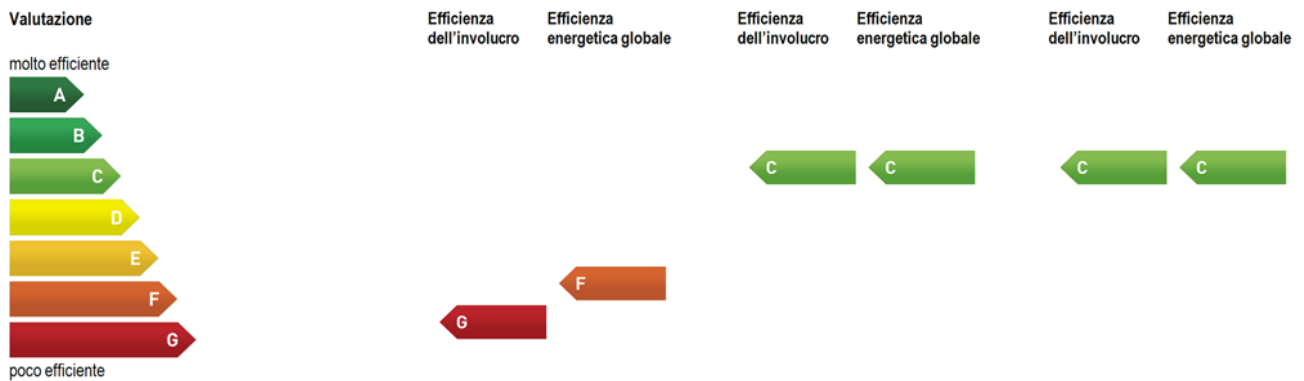
* Il carico termico di progetto è un valore nominale del fabbisogno di potenza del riscaldamento. Non contiene ulteriori riserve di potenza per la preparazione dell'acqua calda sanitaria come pure per il rilancio del riscaldamento dei locali, le perdite di distribuzione, gradi di rendimento del generatore 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]	649	649	649
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	48 / 48	23 / 23	20 / 20
Potenza specifica (secondo SIA 380/1: 2016) / Valore limite Ph,li,corr¹ [W/m²] con ricambio d'aria effettivo	63 / 20	30 / 20	27 / 20
Riscaldamento² [kWh/a]	119'882	20'277	18'296
Acqua calda³ [kWh/a]	6'982	2'894	2'898
Elettricità [kWh/a]	17'247	12'084	14'386
Ventilazione [kWh/a] / Totale V/AE	0 / 0.70	0 / 0.70	2311 / 0.40
Tipologie di impianto di ventilazione	-	-	Ventil.+RC
Costi totali dei provvedimenti inclusi costi	0	527'015	647'015

secondari [Fr.]			
Contributi [Fr.]	0	-73'770	-73'770
Costi totali [Fr.]	0	453'245	573'245
Costi energetici annui [Fr./a]	11'150	3'203	2'879
CO2 equivalente [kg/(m²a)]	51	9	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:			171	170 kWh/(m ² a)
Efficienza energetica totale:			249	239 kWh/(m ² a)
Energia netta fornita all'anno (Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
Elettricità:			17'247	14'144 kWh/a
Riscaldamento:			119'882	119'882 kWh/a
Acqua calda:			6'982	6'982 kWh/a
Utile PV:			0	0 kWh/a
Utile WKK			0	0 kWh/a
CO2 equivalente			51	50 kg/(m ² a)
Consumo energetico annuo misurato				
Elettricità:				16'000 kWh/a
Riscaldamento / acqua calda:				100'800 kWh/a

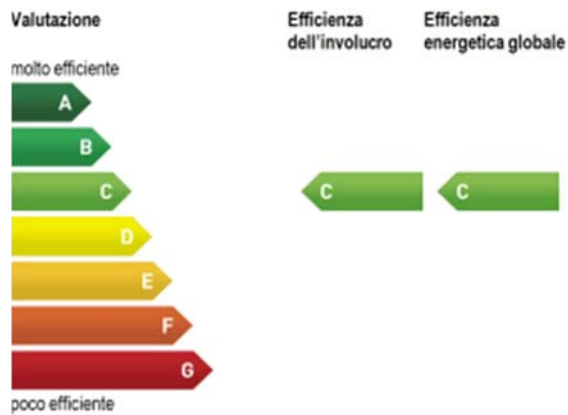
Il consumo misurato è solitamente più vicino al fabbisogno effettivo calcolato (considerando l'effettivo utilizzo) e dovrebbe rientrare in un intervallo di tolleranza di +/- 20%. L'etichetta si basa sui valori standard di utilizzo.

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:			70	69 kWh/(m ² a)
Efficienza energetica totale:			109	104 kWh/(m ² a)
Energia netta fornita all'anno (Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
Elettricità:			12'084	10'414 kWh/a
Riscaldamento:			20'277	20'277 kWh/a
Acqua calda:			2'894	2'894 kWh/a
Utile PV:			0	0 kWh/a
Utile WKK			0	0 kWh/a
CO2 equivalente			9	8 kg/(m ² a)

L'etichetta si basa sui valori standard di utilizzo.

5.3 Dati energetici caratteristici: Variante B

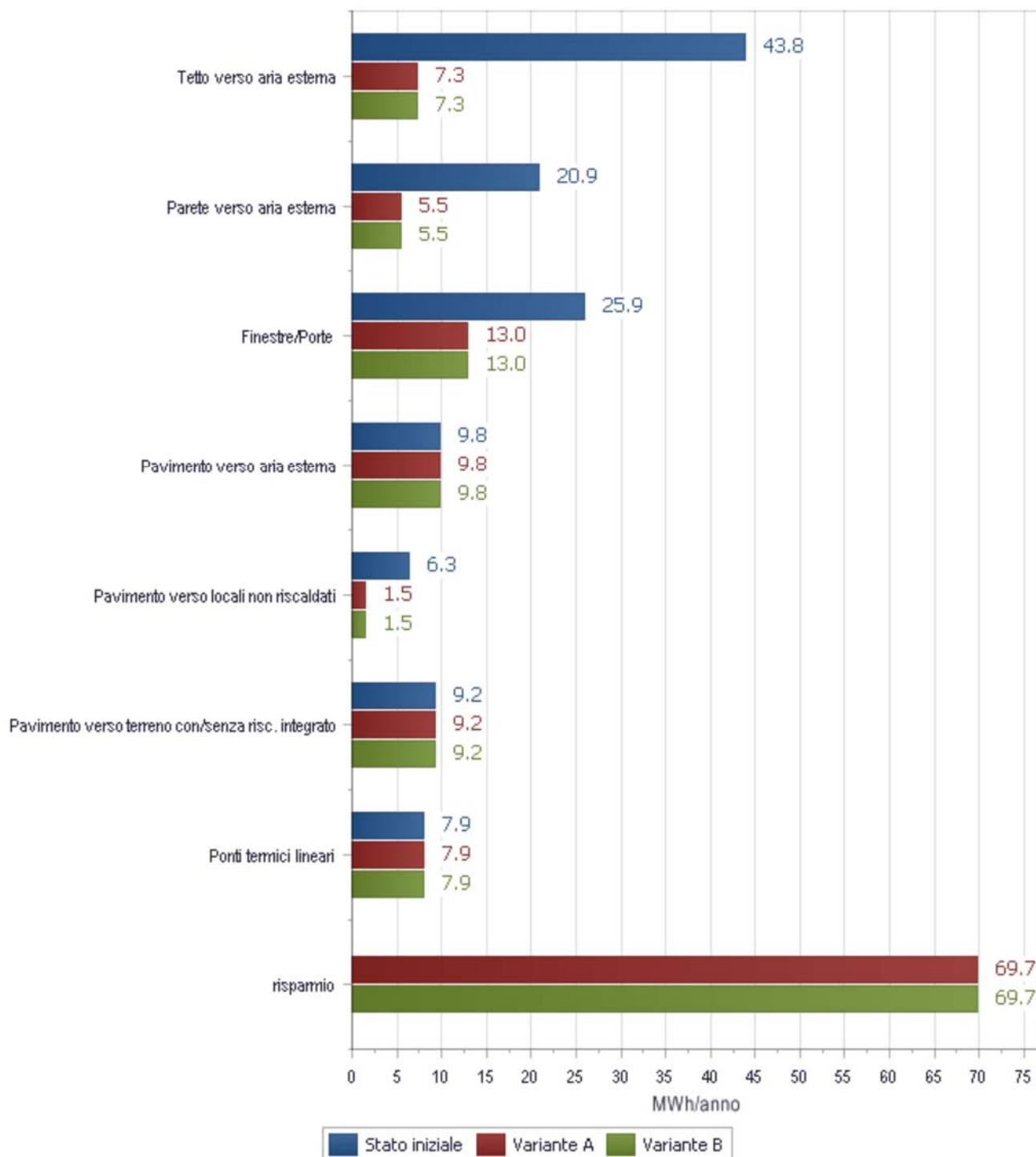


	Standard	Effettivo
Dati caratteristici		
(Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)		
Efficienza dell'involucro:	63	62 kWh/(m ² a)
Efficienza energetica totale:	94	74 kWh/(m ² a)
Energia netta fornita all'anno		
(Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)		
Elettricità:	14'386	12'715 kWh/a
Riscaldamento:	18'296	18'296 kWh/a
Acqua calda:	2'898	2'898 kWh/a
Utile PV:	-5'200	-10'000 kWh/a
Utile WKK	0	0 kWh/a
CO2 equivalente	7	6 kg/(m ² a)

L' etichetta si basa sui valori standard di utilizzo.

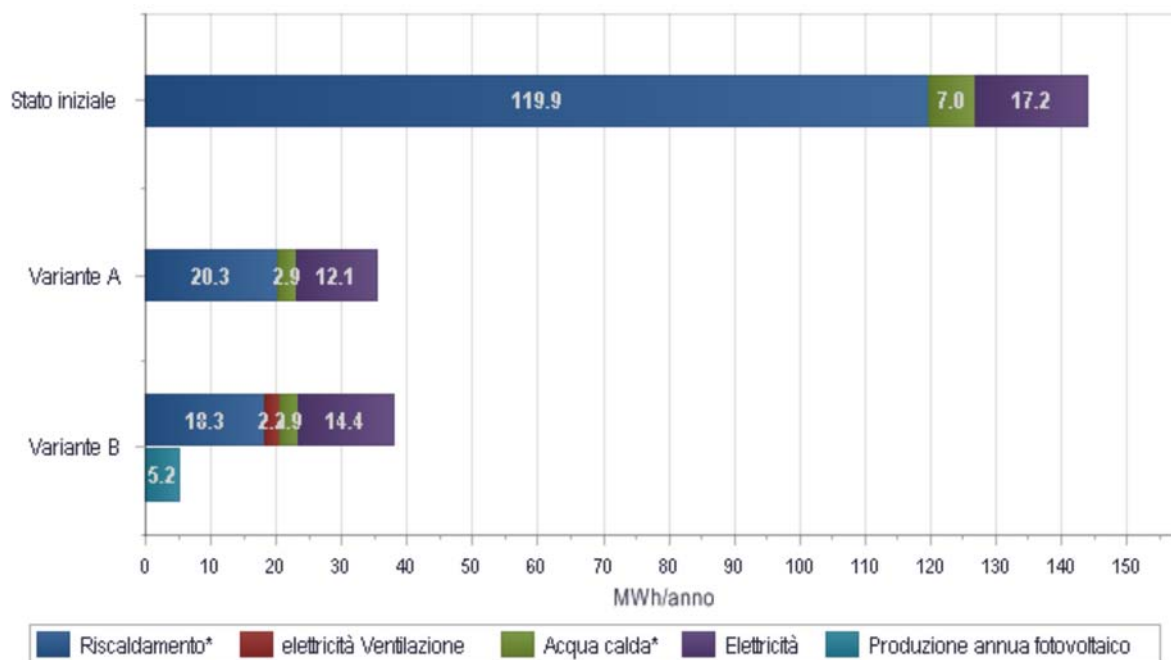
6 Perdite di calore di trasmissione

6.1 Con dati d'utilizzo standard



7 Sommario energia finale

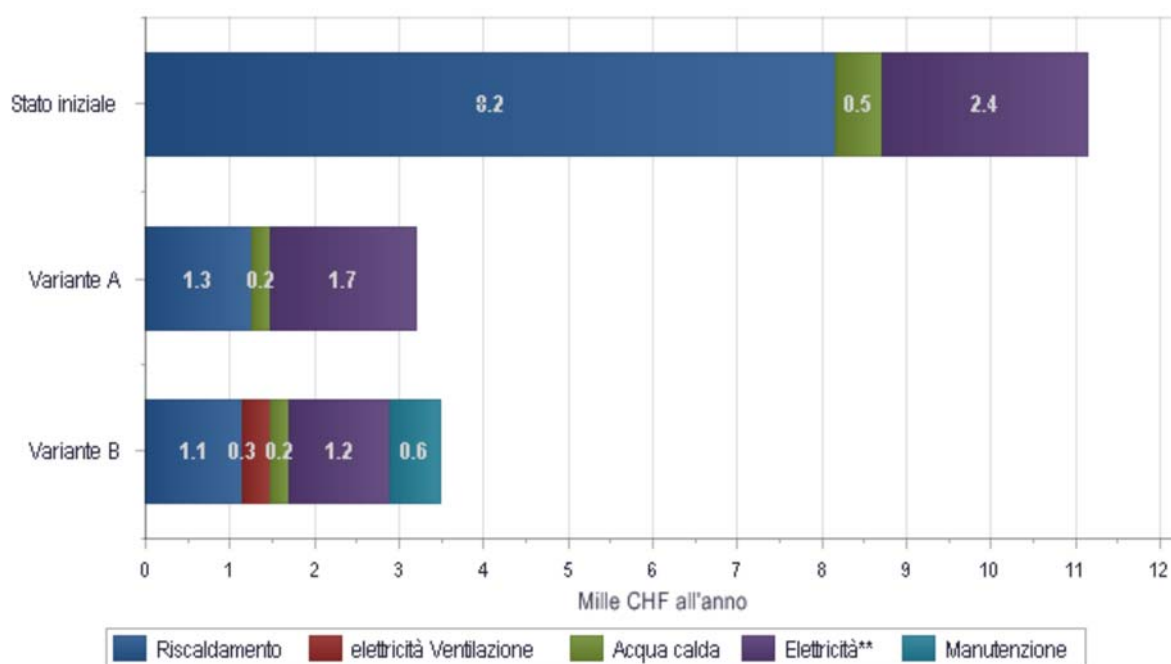
7.1 Con dati d'utilizzo standard:



* Il fabbisogno coperto dal solare termico è già dedotto

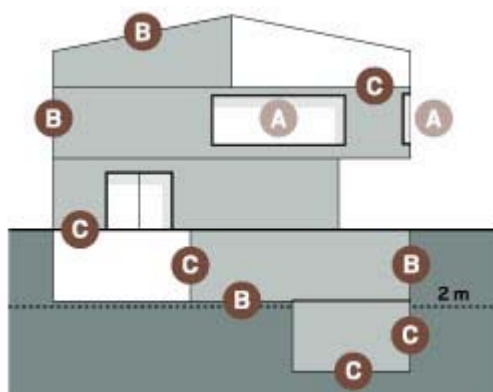
8 Costi energetici annui

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 (Fin-1)	9.90	0.60	594
A (Finestra)	Finestre in metallo (Fin-2)	31.00	0.60	1'860
A (Finestra)	Finestre in metallo (Fin-3)	97.60	0.60	5'856
A (Finestra)	Finestre in metallo (Fin-4)	34.30	0.60	2'058
B1 (Tetto piano / terrazzo)	Tetto SM (Tt1)	487.00	0.20	29'220
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura con isolamento termico (P1E)	78.40	0.17	4'704
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura con isolamento termico (P1N)	119.00	0.17	7'140
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura con isolamento termico (P1O)	130.70	0.17	7'842
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura con isolamento termico (P1S)	100.10	0.17	6'006
C3 (Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato))	Soletta vs vespaio (PvU1)	141.50	0.20	8'490
Totale				73'770

9.2 Variante B

9.2.1 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 (Fin-1)	9.90	0.60	594
A (Finestra)	Finestre in metallo (Fin-2)	31.00	0.60	1'860
A (Finestra)	Finestre in metallo (Fin-3)	97.60	0.60	5'856
A (Finestra)	Finestre in metallo (Fin-4)	34.30	0.60	2'058

B1 (Tetto piano / terrazzo)	Tetto SM (Tt1)	487.00	0.20	29'220
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura con isolamento termico (P1E)	78.40	0.17	4'704
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura con isolamento termico (P1N)	119.00	0.17	7'140
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura con isolamento termico (P1O)	130.70	0.17	7'842
B2 (Parete esterna)	Doppia muratura con isolamento termico (P1S)	100.10	0.17	6'006
C3 (Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato))	Soletta vs vespaio (PvU1)	141.50	0.20	8'490
Totale				73'770

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	133'925	133'925
Pareti	96'345	96'345
Finestre e porte	155'520	155'520
Pavimenti	21'225	21'225
Ponti termici	0	0
Involucro totale	407'015	407'015

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	60'000
Elettricità totale	0	60'000

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

Costi totali dei provvedimenti inclusi costi secondari	527'015	647'015
Contributi	-73'770	-73'770
Costi totali	453'245	573'245

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	527'015	647'015
Somma degli investimenti supplementari e del valore residuo durante il periodo considerato*	-109'927	-94'927
Contributi durante il periodo considerato	-43'994	-43'994
Costi totali dei provvedimenti durante il periodo considerato	373'095	508'095
Valore attuale del risparmio energetico durante il periodo considerato	-225'824	-235'014
Investimento totale netto durante il periodo considerato	147'271	273'080

*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	13'246
Valore lordo totale (costi totali dei provvedimenti durante il periodo di calcolo - incentivi + valore attualizzato costi energia + valore attualizzato costi di manutenzione)	316'834	464'105	603'160
Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	-147'271	-286'326

(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)	60 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 dell'involucro

C.1.1. Involucro dell'edificio

Risanamento globale dell'involucro

C.1.1.1 Tetto e solette

Nuovo strato isolante

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Tt1	Tetto SM	487.00	0.20

C.1.1.2 Pareti

Isolamento a cappotto

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
P1S	Doppia muratura con isolamento termico	100.10	0.17
P1O	Doppia muratura con isolamento termico	130.70	0.17
P1N	Doppia muratura con isolamento termico	119.00	0.17
P1E	Doppia muratura con isolamento termico	78.40	0.17

C.1.1.3 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>				
Fin-1	Finestre in metallo	9.90	1.00	0.48
Fin-2	Finestre in metallo	31.00	1.00	0.48
Fin-3	Finestre in metallo	97.60	1.00	0.48
Fin-4	Finestre in metallo	34.30	1.00	0.48

C.1.1.4 Pavimenti

Isolamento verso il vespaio e verso i locali non riscaldati

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
PvU1	Soletta vs vespaio	141.50	0.20

C.1.2. Impiantistica dell'edificio

Sostituzione con pompa di calore aria-acqua

C.1.2.1 Generatore di calore

Abbr.	Descrizione
GC-1	Pompa di calore

C.1.2.2 Riscaldamento

Isolamento dei tubi nei locali non riscaldati e riduzione delle temperature di mandata

Abbr.	Descrizione	GC-1
RI-1	Riscaldamento ambiente	100%

C.1.2.3 Elettricità

Sostituzione dei corpi illuminanti con lampade a led

Abbr.	Descrizione
III-1	illuminazione

C.2. Provvedimenti, Variante B

Risanamento dell'involucro + ventilazione meccanica + fotovoltaico

C.2.1. Involucro dell'edificio

Risanamento globale dell'involucro

C.2.1.1 Tetto e solette

Nuovo strato isolante

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Tt1	Tetto SM	487.00	0.20

C.2.1.2 Pareti

Isolamento a cappotto

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
P1S	Doppia muratura con isolamento termico	100.10	0.17
P1O	Doppia muratura con isolamento termico	130.70	0.17
P1N	Doppia muratura con isolamento termico	119.00	0.17
P1E	Doppia muratura con isolamento termico	78.40	0.17

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>				
Fin-1	Finestre in metallo	9.90	1.00	0.48
Fin-2	Finestre in metallo	31.00	1.00	0.48
Fin-3	Finestre in metallo	97.60	1.00	0.48
Fin-4	Finestre in metallo	34.30	1.00	0.48

C.2.1.4 Pavimenti

Isolamento verso il vespaio e verso i locali non riscaldati

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
PvU1	Soletta vs vespaio	141.50	0.20

C.2.2. Impiantistica dell'edificio

Sostituzione con pompa di calore aria-acqua

C.2.2.1 Generatore di calore

Abbr.	Descrizione
GC-1	Pompa di calore

C.2.2.2 Riscaldamento

Isolamento dei tubi nei locali non riscaldati e riduzione delle temperature di mandata

Abbr.	Descrizione	GC-1
RI-1	Riscaldamento ambiente	100%

C.2.2.3 Elettricità

Sostituzione dei corpi illuminanti con lampade a led
e posa di pannelli fotovoltaici per la produzione di corrente elettrica

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	1'500.85	1'500.85	1'500.85	m²
Fattore dell'involucro	2.31	2.31	2.31	–
Tetto verso aria esterna	243	40.5	40.5	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	115.73	30.27	30.27	MJ/(m²a)
Parete verso locali non riscaldati	0	0	0	MJ/(m²a)
Parete verso terreno	0	0	0	MJ/(m²a)
Parete verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Pavimento verso aria esterna	54.12	54.12	54.12	MJ/(m²a)
Pavimento verso locali non riscaldati	35.01	8.24	8.24	MJ/(m²a)
Pavimento verso terreno con/senza risc. integrato	50.9	50.9	50.9	MJ/(m²a)
Pavimento verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestre orizzontali	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud	8.23	4.12	4.12	MJ/(m²a)
Finestra sud-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra est	81.17	40.58	40.58	MJ/(m²a)
Finestra ovest	28.52	14.26	14.26	MJ/(m²a)
Finestra nord	25.78	12.89	12.89	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	43.93	43.93	43.93	MJ/(m²a)
Ponti termici puntuali	0	0	0	MJ/(m²a)
Perdite termiche per trasmissione totali	686.39	299.8	299.8	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	36.11	MJ/(m²a)
Perdite termiche totali	748.96	362.37	335.91	MJ/(m²a)
Coefficiente specifico di trasmissione di calore	1'833.74	904.02	840.39	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	12.11	9.69	9.69	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	93.24	74.59	74.59	MJ/(m²a)
Apporti termici solari ovest	32.84	26.27	26.27	MJ/(m²a)
Apporti termici solari nord	21.78	17.42	17.42	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	159.97	127.98	127.98	MJ/(m²a)
Apporti termici totali	232.76	200.77	200.77	MJ/(m²a)
Rapporto tra apporti/perdite termiche	0.34	0.6	0.64	–
Costante di tempo	49	100	107	h
Parametri per il grado di sfruttamento	1.5	2.22	2.33	–
Grado di sfruttamento dei guadagni termici	0.58	0.56	0.55	–
Apporti termici sfruttati	134.35	111.87	110.68	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, effettivo	614.61	250.5	225.24	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento	614.61	250.5	250.5	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore limite	172.52	172.52	172.52	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore mirato	138.01	138.01	138.01	MJ/(m²a)
Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201), effettivo	47.68	22.6	20.17	kW
Fabbisogno di energia per il riscaldamento (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	184.72	31.24	28.19	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per il riscaldamento (energia solare termica dedotta)	184.72	31.24	28.19	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, riscaldamento	0.8	0.44	0.42	kWh/(m²a)
Fabbisogno di energia per l'acqua calda (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	10.76	4.46	4.46	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per l'acqua calda sanitaria (energia solare termica dedotta)	10.76	4.46	4.46	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, acqua calda	0.67	0.44	0.43	kWh/(m²a)
Fabbisogno di elettricità apparecchi, illuminazione, altri consumatori (senza FV e consumo proprio da ICFC)	25.1	17.75	21.31	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per apparecchi, illuminazione e energia ausiliaria	26.57	18.62	17.24	kWh/(m²a)
Potenza specifica(secondo SIA 380/1:2016), effettivo	62.69	29.74	27.48	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	1'500.85	1'500.85	1'500.85	m²
Fattore dell'involucro	2.31	2.31	2.31	–
Tetto verso aria esterna	243	40.5	40.5	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	115.73	30.27	30.27	MJ/(m²a)
Parete verso locali non riscaldati	0	0	0	MJ/(m²a)
Parete verso terreno	0	0	0	MJ/(m²a)
Parete verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Pavimento verso aria esterna	54.12	54.12	54.12	MJ/(m²a)
Pavimento verso locali non riscaldati	35.01	8.24	8.24	MJ/(m²a)
Pavimento verso terreno con/senza risc. integrato	50.9	50.9	50.9	MJ/(m²a)
Pavimento verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestre orizzontali	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud	8.23	4.12	4.12	MJ/(m²a)
Finestra sud-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra est	81.17	40.58	40.58	MJ/(m²a)
Finestra ovest	28.52	14.26	14.26	MJ/(m²a)
Finestra nord	25.78	12.89	12.89	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	43.93	43.93	43.93	MJ/(m²a)
Ponti termici puntuali	0	0	0	MJ/(m²a)
Perdite termiche per trasmissione totali	686.39	299.8	299.8	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	36.11	MJ/(m²a)
Perdite termiche totali	748.96	362.37	335.91	MJ/(m²a)
Coefficiente specifico di trasmissione di calore	1'833.74	904.02	840.39	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	12.11	9.69	9.69	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	93.24	74.59	74.59	MJ/(m²a)
Apporti termici solari ovest	32.84	26.27	26.27	MJ/(m²a)
Apporti termici solari nord	21.78	17.42	17.42	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	159.97	127.98	127.98	MJ/(m²a)
Apporti termici totali	232.76	200.77	200.77	MJ/(m²a)
Rapporto tra apporti/perdite termiche	0.34	0.6	0.64	–
Costante di tempo	49	100	107	h
Parametri per il grado di sfruttamento	1.5	2.22	2.33	–
Grado di sfruttamento dei guadagni termici	0.58	0.56	0.55	–
Apporti termici sfruttati	134.35	111.87	110.68	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, effettivo	614.61	250.5	225.24	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento	614.61	250.5	225.24	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore limite	172.52	172.52	172.52	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore mirato	138.01	138.01	138.01	MJ/(m²a)
Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201), effettivo	47.68	22.6	20.17	kW
Fabbisogno di energia per il riscaldamento (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	184.72	31.24	28.19	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per il riscaldamento (energia solare termica dedotta)	184.72	31.24	28.19	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, riscaldamento	0.8	0.44	0.42	kWh/(m²a)
Fabbisogno di energia per l'acqua calda (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	10.76	4.46	4.46	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per l'acqua calda sanitaria (energia solare termica dedotta)	10.76	4.46	4.46	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, acqua calda	0.67	0.44	0.43	kWh/(m²a)
Fabbisogno di elettricità apparecchi, illuminazione, altri consumatori (senza FV e consumo proprio da ICFC)	20.32	15.17	18.73	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per apparecchi, illuminazione e energia ausiliaria	21.79	16.05	8.04	kWh/(m²a)
Potenza specifica(secondo SIA 380/1:2016), effettivo	62.69	29.74	27.48	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		126'865	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	955	0	955	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	5'949	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	10'343	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		126'865	17'247	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	4.24
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.241	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		126'865	34'493	0	161'358
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		145'894	51'222	0	197'117
Energie rinnovabili	kWh		729	7'632	0	8'362
Emissioni di gas effetto serra	Kg		30'600	2'670	0	33'270
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		196	53	0	249
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		225	79	0	304
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		47	4	0	51
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	0.00	4.24

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	23'171	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	566	566	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		5'949	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	
Illuminazione	kWh		5'569	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		12'084	23'171	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		24'169	46'342	0	70'511
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		35'891	68'818	0	104'709
Energie rinnovabili	kWh		5'348	10'254	0	15'602
Emissioni di gas effetto serra	Kg		1'871	3'587	0	5'458
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		37	71	0	109
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		55	106	0	161
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		3	6	0	9
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	21'194	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	557	557	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		5'949	0	0	
Ventilazione	kWh		2'311	0	0	
Illuminazione	kWh		5'569	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	-5'200	
Energia netta fornita	kWh		14'386	21'194	-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		28'771	42'388	-10'400	60'759
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		42'725	62'946	-15'444	90'227
Energie rinnovabili	kWh		6'366	9'379	-2'301	13'444
Emissioni di gas effetto serra	Kg		2'227	3'281	-805	4'703
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		44	65	-16	94
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		66	97	-24	139
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		126'865	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	955	0	955	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	5'949	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	7'240	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		126'865	14'144	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	3.72
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.241	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		126'865	28'288	0	155'152
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		145'894	42'007	0	187'901
Energie rinnovabili	kWh		729	6'259	0	6'989
Emissioni di gas effetto serra	Kg		30'600	2'189	0	32'789
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		196	44	0	239
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		225	65	0	289
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		47	3	0	50
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	0.00	3.72

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	23'171	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	566	566	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		5'949	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	
Illuminazione	kWh		3'898	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		10'414	23'171	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		20'827	46'342	0	67'170
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		30'928	68'818	0	99'747
Energie rinnovabili	kWh		4'608	10'254	0	14'862
Emissioni di gas effetto serra	Kg		1'612	3'587	0	5'199
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		32	71	0	104
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		48	106	0	154
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		2	6	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	21'194	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	557	557	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		5'949	0	0	
Ventilazione	kWh		2'311	0	0	
Illuminazione	kWh		3'898	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	-10'000	
Energia netta fornita	kWh		12'715	21'194	-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		25'430	42'388	-20'000	47'818
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		37'763	62'946	-29'700	71'009
Energie rinnovabili	kWh		5'627	9'379	-4'425	10'580
Emissioni di gas effetto serra	Kg		1'968	3'281	-1'548	3'701
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		39	65	-31	74
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		58	97	-46	109
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	2'311	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TM.)	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	5'949	5'949	5'949	kWh/a
Illuminazione (TM.)	10'343	5'569	5'569	kWh/a
Altri consumatori (TM.)	0	0	0	kWh/a
Totale (TM.)	16'292	11'518	13'829	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	16'292	11'518	13'829	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	16'292	11'518	8'629	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	2'311	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TM.)	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	5'949	5'949	5'949	kWh/a
Illuminazione (TM.)	7'240	3'898	3'898	kWh/a
Altri consumatori (TM.)	0	0	0	kWh/a
Totale (TM.)	13'189	9'847	12'158	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	13'189	9'847	12'158	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	13'189	9'847	2'158	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	407'015	407'015	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	272'088	272'088	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Riscaldamento				
Costi energetici annui	8'170	1'259	1'139	Fr./a
Valore attuale BE energia	232'136	35'777	32'388	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	537	216	216	Fr./a
Valore attuale BE energia	15'259	6'141	6'138	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	2'444	1'728	1'178	Fr./a
Valore attuale BE energia	69'438	49'092	33'464	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	60'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	60'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	600	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	13'246	Fr.
Ventilazione				
Costi energetici annui con rincaro ponderato	0	0	347	Fr./a
Valore attuale BE energia	0	0	9'850	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	20'000	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	73'770	73'770	Fr.
Risanamento dell'edificio con misure puntuali sulla durata considerata	0	43'994	43'994	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	507'015	627'015	Fr.
Costi supplementari	0	20'000	20'000	Fr.
Contributi	0	73'770	73'770	Fr.
Costi totali	0	453'245	573'245	Fr.

Totale sul periodo considerato

Valore attuale BE energia	316'834	91'010	81'820	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	397'088	532'088	Fr.
Costi supplementari	0	20'000	20'000	Fr.
Importi incentivi sul periodo considerato	0	43'994	43'994	Fr.
Valore attuale BE esercizio	0	0	13'246	Fr.
Valore lordo totale	316'834	464'105	603'160	Fr.

Differenza

Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	-147'271	-286'326	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	407'015	407'015	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	272'088	272'088	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Riscaldamento				
Costi energetici annui	8'170	1'259	1'139	Fr./a
Valore attuale BE energia	232'136	35'777	32'368	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	537	216	216	Fr./a
Valore attuale BE energia	15'259	6'141	6'138	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	1'978	1'477	927	Fr./a
Valore attuale BE energia	56'213	41'971	26'343	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	60'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	60'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	600	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	13'246	Fr.
Ventilazione				
Costi energetici annui con rincaro ponderato	0	0	347	Fr./a
Valore attuale BE energia	0	0	9'850	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	20'000	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	73'770	73'770	Fr.
Risanamento dell'edificio con misure puntuali sulla durata considerata	0	43'994	43'994	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	507'015	627'015	Fr.
Costi supplementari	0	20'000	20'000	Fr.
Contributi	0	73'770	73'770	Fr.
Costi totali	0	453'245	573'245	Fr.

Totale sul periodo considerato

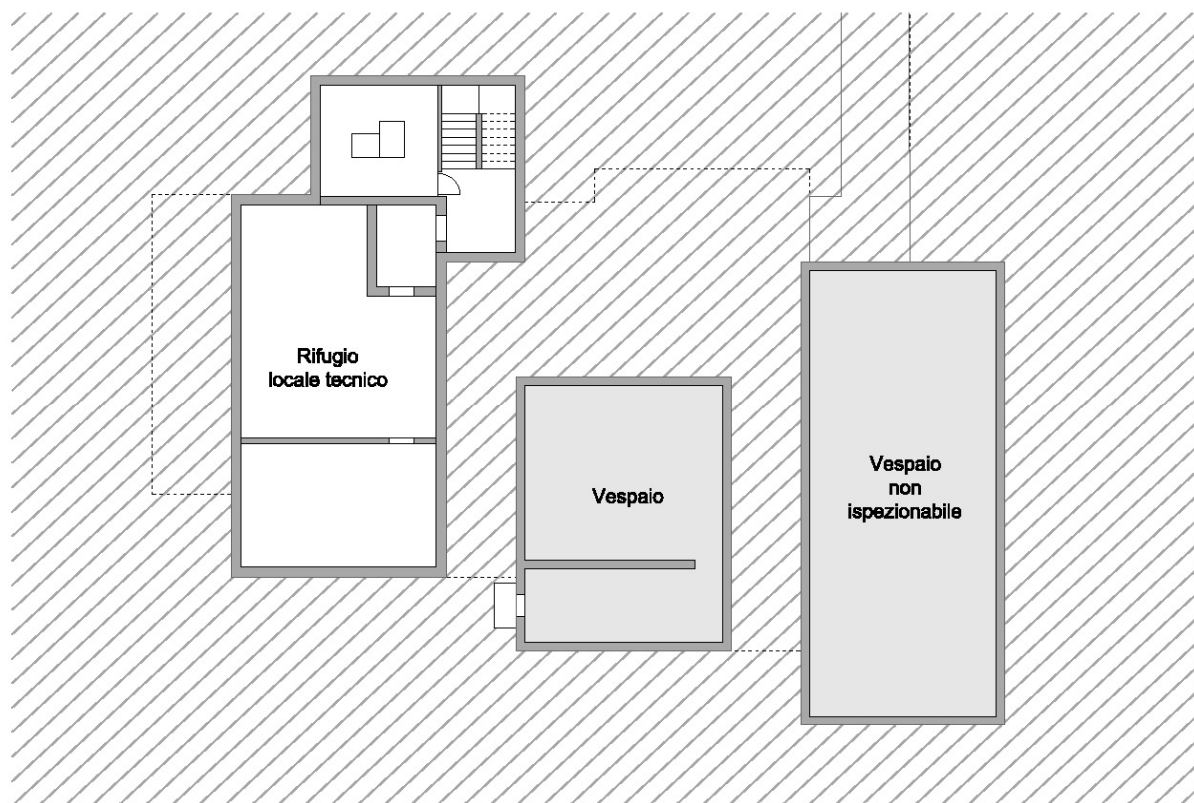
Valore attuale BE energia	303'609	83'889	74'698	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	397'088	532'088	Fr.
Costi supplementari	0	20'000	20'000	Fr.
Importi incentivi sul periodo considerato	0	43'994	43'994	Fr.
Valore attuale BE esercizio	0	0	13'246	Fr.
Valore lordo totale	303'609	456'984	596'039	Fr.

Differenza

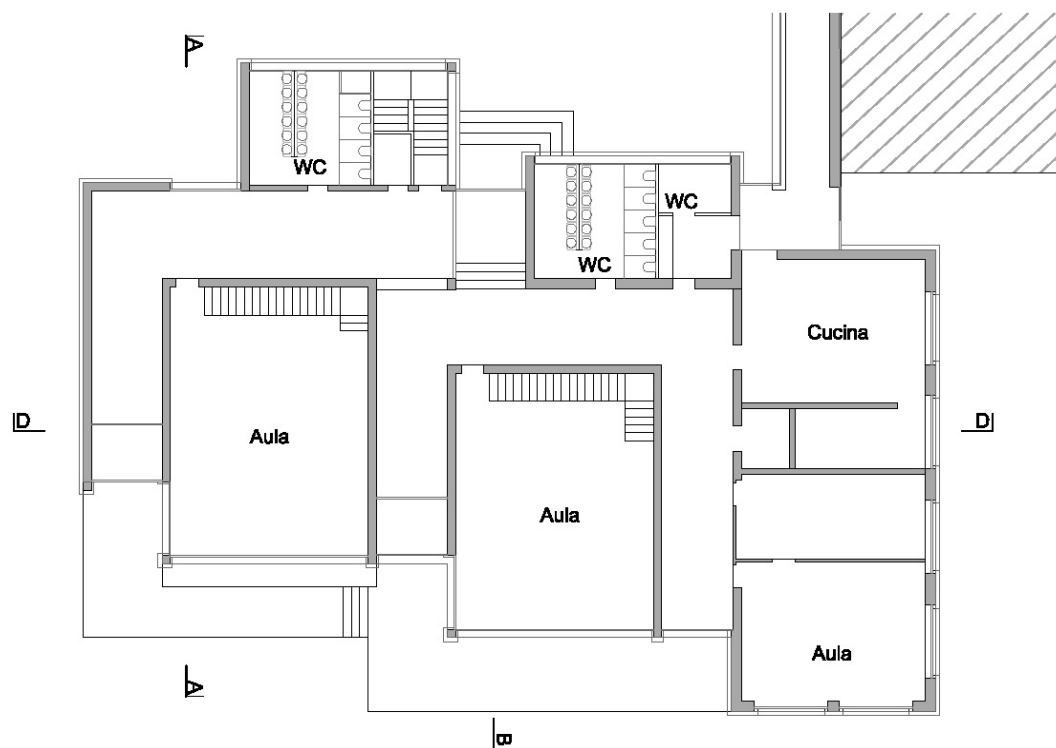
Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	-153'375	-292'430	Fr.
--	---	----------	----------	-----

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

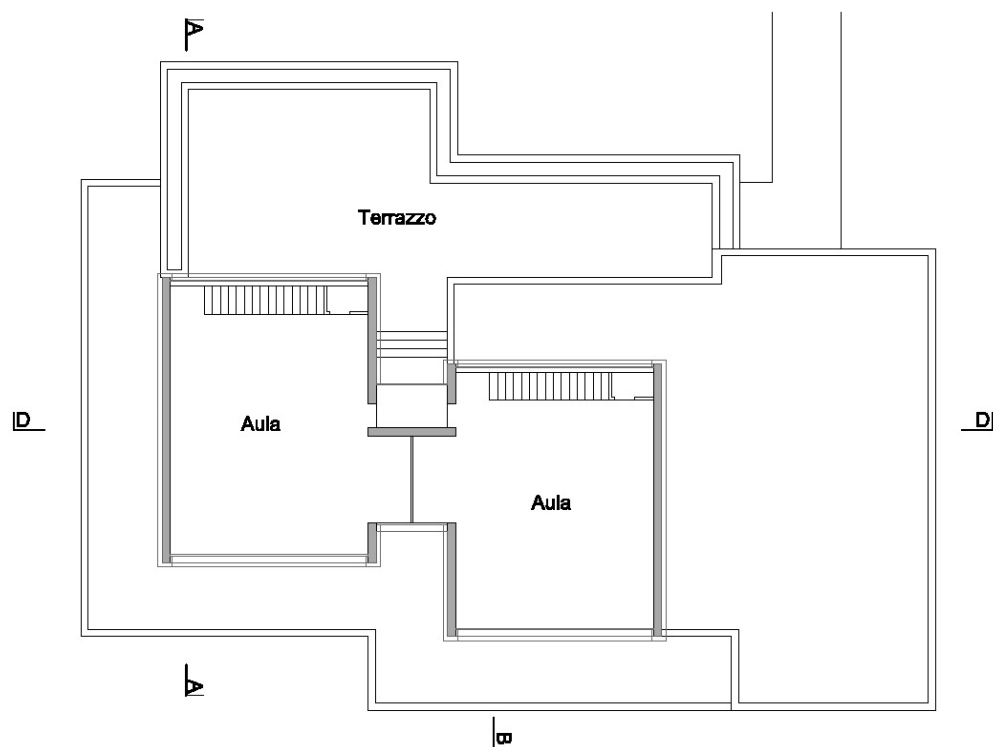
Allegato E. Fotografie e piani



Piano interrato



Primo terreno



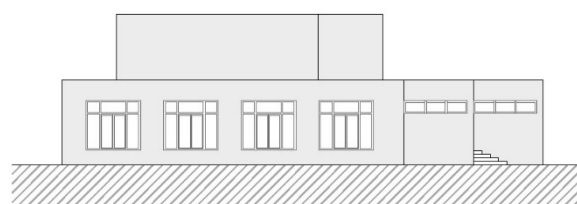
Primo piano



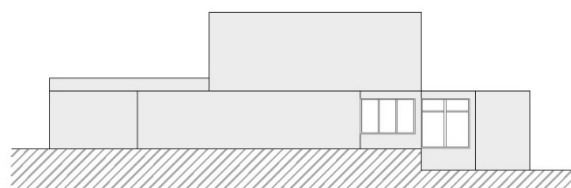
FACCIATA EST



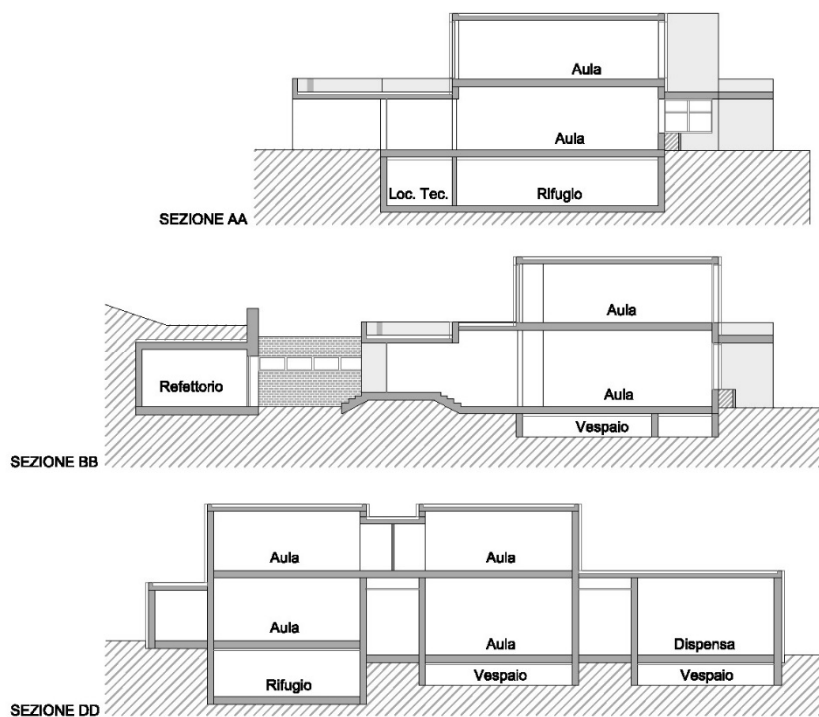
FACCIATA OVEST



FACCIATA NORD



FACCIATA SUD





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
Tt1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto SM, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: orizzontale, Superficie: 487 m ² , Tipo: Tetto piano/terrazzo, Valore U: 1.2 W/(m ² K), all'interno Ath

F.1.1.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
Tt1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto SM, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: orizzontale, Superficie: 487 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

F.1.1.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
Tt1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Tetto SM, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: orizzontale, Superficie: 487 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

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: 176 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.65 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: 150 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.65 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: 165 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.65 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: 110 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.65 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 con isolamento termico, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 176 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 con isolamento termico, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 150 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 con isolamento termico, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 165 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 con isolamento termico, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 110 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

F.1.2.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
P1E	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Doppia muratura con isolamento termico, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 176 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 con isolamento termico, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 150 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 con isolamento termico, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 165 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 con isolamento termico, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 110 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

F.1.3. Finestre e porte

F.1.3.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
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: 9.9 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.60, Valore U: 2.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Fin-2	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: 31 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.60, Valore U: 2.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Fin-3	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: 98 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.60, Valore U: 2.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Fin-4	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: 34 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.60, Valore U: 2.0 W/(m ² K), all'interno Ath

F.1.3.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
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: 9.9 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.48, 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-2	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: 31 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.48, 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-3	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: 98 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.48, 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-4	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: 34 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.48, 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
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: 9.9 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.48, 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-2	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: 31 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.48, 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-3	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: 98 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.48, 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-4	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: 34 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.48, 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
PvG1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Platea contro terreno, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 153 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 1.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Pvs1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Platea contro vespaio, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 191 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Esterno, Valore U: 0.85 W/(m ² K), all'interno Ath
PvU1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Soletta vs Vespaio, Fattore b: 0.70, Numero: 1, Superficie: 142 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.85 W/(m ² K), all'interno Ath

F.1.4.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
PvU1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Soletta vs vespaio, Fattore b: 0.70, Numero: 1, Superficie: 142 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.20 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento interno; 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
PvU1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Soletta vs vespaio, Fattore b: 0.70, Numero: 1, Superficie: 142 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Verso non riscaldato (Scatinato parz. interrato), Valore U: 0.20 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento interno; 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: 110 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: 305 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: 110 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: 400 litri

F.2.1.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
GC-1	Accumulatore: Accumulatore ACS, Anno di costruzione: 2020, Descrizione: Pompa di calore, 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: 400 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: 2020, Descrizione: Pompa di calore, 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: 400 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: 0.04 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: 649 m², Taratura/bilanciamento idraulico: Sconosciuto, Tipo: Centrale, Tipo di emissione di calore: Radiatori

F.2.2.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
RI-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 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: 35/28 °C, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 649 m², Taratura/bilanciamento idraulico: Sconosciuto, Tipo: Centrale, Tipo di emissione di calore: Radiatori, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 0.00 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

F.2.2.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
RI-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 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: 35/28 °C, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 649 m², Taratura/bilanciamento idraulico: Sconosciuto, Tipo: Centrale, Tipo di emissione di calore: Radiatori, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 0.00 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

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: 649 m ² , 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: 9'000, Unità: m ³ , Quota riscaldamento: 94 %, Quota acqua calda: 6.0 %

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: 520 m ²

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: 520 m ²

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: 520 m ² , 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: 520 m ² , 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 RC, 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): 60'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 1.0 %/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 %