

Rapporto di consulenza CECE® Plus

Ammodernamento degli edifici



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

Uffici/amministrazione, Ex casa comunale Novazzano
Via Giuseppe Motta 1, 6883 Novazzano, Comune: Novazzano
TI-00003048.01
11102285_0

Committente
esperto
Data del rilascio

Amministrazione comunale Municipio di Novazzano
Elia Zaccheddu
06.06.2019, 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.....	16
11	Finanziamento dei provvedimenti.....	17
Allegato A.	Glossario e spiegazioni sul CECE	18
Allegato B.	Dati di base	20
Allegato C.	Dettagli delle varianti di rinnovo	21
Allegato D.	Risultati dettagliati	24
Allegato E.	Fotografie e piani.....	40
Allegato F.	Informazioni dettagliate su involucro e tecnica	42

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		Ditta, Indirizzo:	Think Exergy SA, dipl. Masch.-Ing. ETH, Corso Bello 8, 6850 Mendrisio
Indirizzo:	Via Giuseppe Motta 2, 6883 Novazzano, Switzerland		Cognome, nome:	Elia Zaccheddu
E-mail:			E-mail:	elia.zaccheddu@thinkexergy.ch
Telefono:	091 683 84 50		Telefono	091 630 18 18

1.2 Sopralluogo e discussione

Si tratta di un edificio precedentemente utilizzato quale sede della casa comunale e utilizzato ad oggi quale spazio utile per alcune associazioni di paese (carnevale, etc...).

L'edificio è ampio e articolato su 2 livelli (piano terra e piano primo). I pavimenti contro terra

che precedentemente ospitava l'ex casa comunale, utilizzata ad oggi quale spazio utile per alcune associazioni di paese (carnevale, ...).

Aspetti importanti sono:

- è stato recentemente ristrutturato parzialmente (manutenzione estetico-conservativa)
- presenta un'architettura definita, tale da considerare un intervento di coibentazione sia interna (riduzione di spazio) che esterna (affaccio sulla strada comunale) praticamente improponibile
- ad eccezione dei serramenti, gli elementi costruttivi principali presentano una scarsa coibentazione
- sono presenti i seguenti vettori energetici:

o riscaldamento: caldaia a gas recente

o acqua calda sanitaria: caldaia a gas recente

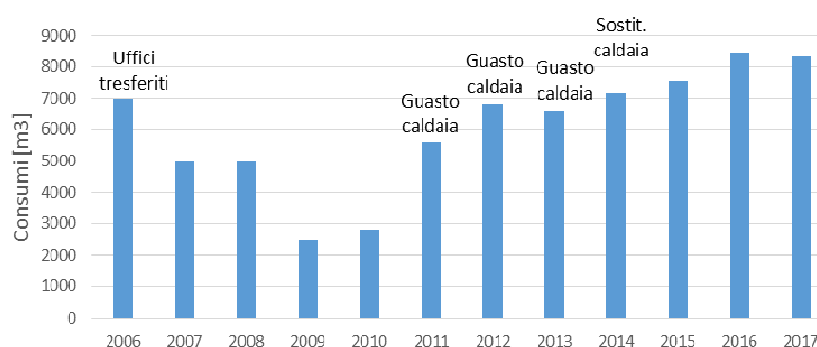


Diagramma consumi dal 2006 al 2017

2 Riassunto, valutazione e raccomandazioni

2.1 Descrizione dell'edificio allo stato attuale

Edificio con locali uffici e sale ad uso saltuario per associazioni

Dati edificio			
Superficie di riferimento energetico [m ²]:	565	Fattore dell'involucro	2.28
Anno di costruzione:	1950	Numero di piani	2

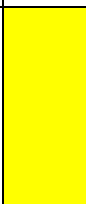
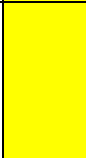
Utilizzazione / Parte	Amministrazione
Superficie di riferimento energetico [m ²]	565
Anno di costruzione	1950
Numero di personale	20
N° postazioni di lavoro	0
Numero di posti (lavoro o a sedere) / Tipo di utilizzazione %	10 / 100

- Edificio su due piani compatto
- Involucro con scarso isolamento termico
- Impianto a gas recente

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 	Copertura esterna con tetto a falda in struttura leggera e non isolata	Rifacimento della copertura a falda con posa materiale isolante in modo da raggiungere U<0.20 W/mq K.	
Altri soffitti* 	Soletta sottotetto in legno molto usurata. Copertura soprastante con tetto a falda in struttura leggera e non isolata	Rifacimento della copertura a falda con posa materiale isolante in modo da raggiungere U<0.20 W/mq K.	

Pareti contro esterno / contro terra $\leq 2m$ 	Pareti in struttura massiccia (pietra e laterizio)	Data l'impossibilità di intervenire esteriormente, si propone isolazione interna cercando di raggiungere $U < 0.20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, senza però ridurre eccessivamente le superfici interne utilizzabili	
Altre pareti* 			
Finestre e porte 	Serramenti in legno con vetratura doppia di recente posa	A fine vita sostituzione con nuovi serramenti con telaio a taglio termico e vetro triplo ($U_g < 0.7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)	
Pavimenti contro esterno / contro terra $\leq 2m$ 	Pavimenti vs terra scarsamente isolati e con evidenti segni di usura Pavimento vs esterno sopra il portico con struttura portante in legno	Rifacimento dei pavimenti con posa isolazione in modo da raggiungere $U < 0.20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	
Altri pavimenti* 	Pavimento P1 su locali cantina e tecnici (non riscaldati) scarsamente isolato	Rifacimento dei pavimenti con posa isolazione in modo da raggiungere $U < 0.25 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	

* « 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 [$W/(m^2K)$]	Valore U [$W/(m^2K)$] MoPEC 14 ¹	Condizioni generali
Soletta verso locali non riscaldati	383	1.6	≤ 0.28	molto usurata
Parete verso aria esterna	615	1.1	≤ 0.25	leggermente usurata
Parete verso locale non riscaldato	19	1.1	≤ 0.28	leggermente usurata
Finestre e Porte verticali	85	1.8	$\leq 1^2$	intatta
Pavimento verso aria esterna	42	0.70	≤ 0.25	leggermente usurata
Pavimento verso terreno $\leq 2m$	273	0.70	≤ 0.28	leggermente usurata
Pavimento verso locali non riscaldati	67	0.70	≤ 0.28	leggermente 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 $1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ e contro non riscaldato $1,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

2.3 Descrizione del tecnico impiantista

Tipo, foto	Descrizione	possibili miglioramenti	Pr
Riscaldamento* 	Generatore di calore: caldaia a gas a condensazione di recente installazione. Distribuzione di calore: radiatori Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 45.02 kW *	Data la recente installazione del generatore di calore se ne suggerisce il mantenimento per poi passare in futuro a generatori di calore più efficienti (esempio: pompa di calore).	

Acqua calda* 	Produzione acqua calda sanitaria tramite bollitori elettrici decentralizzati	Allacciamento al generatore di calore principale	
Elettricità** 	Illuminazione con corpi illuminanti standard (tubi a fluorescenza)	Rifacimento impianto illuminazione a basso consumo (led)	
Ventilazione	Non presente		

* 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

- visto l'utilizzo sporadico dello spazio, vista l'assenza di contemporaneità d'utilizzo tra le varie utenze e vista la potenza disponibile, risulta ragionevole impostare un'ottimizzazione prettamente gestionale tramite posa di un'infrastruttura di regolazione elettronica
- la distribuzione necessita di una coibentazione delle condotte che transitano nei locali freddi o non riscaldati
- è addirittura pensabile uno spegnimento completo dell'impianto con accensione a chiamata o la posa di un impianto dedicato e decentralizzato
- si propone un impianto di gestione con permetta un utilizzo controllato della resa in ambiente tramite orologi, sonde ambiente, ...
- le condotte non isolate che presentano una certa accessibilità necessitano di una coibentazione
- per i locali ampi al PT è ipotizzabile una coibentazione interna sia delle pareti che del pavimento.

4 Panoramica delle varianti e confronto

4.1 Descrizione delle varianti

Variante A

INVOLUCRO:

- Isolamento soletta copertura vs sottotetto non riscaldato
- Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali
- Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo
- Isolamento parete interna vs non riscaldato

IMPIANTI:

- regolazione dell'emissione di calore separata in base alle diverse utenze

Utilizzazione	Amministrazione (Cat. III)
Parte [%] / Ae [m²]	100 / 565
Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Involucro dell'edificio
Involucro dell'edificio	- Isolamento soletta vs sottotetto non riscaldato - Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali - Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo - Isolamento parete interna vs non riscaldato
Tetto e solette	Isolamento soletta vs sottotetto non riscaldato $U \leq 0.25 \text{ W/mq K}$
Pareti	Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali $U \leq 0.20 \text{ W/mq K}$ - Isolamento parete interna vs non riscaldato $U \leq 0.25 \text{ W/mq K}$
Finestre e porte	Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo ($U_g \leq 0.7 \text{ W/mq K}$)
Pavimenti	-
Ponti termici	-

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Impiantistica dell'edificio
Impiantistica dell'edificio	- regolazione dell'emissione di calore separata in base alle diverse utenze
Riscaldamento	- regolazione dell'emissione di calore separata in base alle diverse utenze Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 15.98 kW *
Settore approvvigionato ACS	-
Elettricità	-
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

INVOLUCRO:

- Isolamento soletta vs sottotetto non riscaldato
- Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali
- Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo
- Isolamento parete interna vs non riscaldato
- Rifacimento e isolamento di tutti i pavimenti vs terra e vs non riscaldato

IMPIANTI:

- sostituzione impianto illuminotecnico attuale con nuovo a led

Utilizzazione	Amministrazione (Cat. III)
Parte [%] / Ae [m²]	100 / 565

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Involucro dell'edificio
Involucro dell'edificio	INVOLUCRO: - Isolamento soletta vs sottotetto non riscaldato - Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali - Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo - Isolamento parete interna vs non riscaldato - Rifacimento e isolamento di tutti i pavimenti vs terra e vs non riscaldato
Tetto e solette	Isolamento soletta vs sottotetto non riscaldato $U \leq 0.25$ W/mq K
Pareti	Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali $U \leq 0.20$ W/mq K Isolamento parete interna vs non riscaldato $U \leq 0.25$ W/mq K
Finestre e porte	Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo ($U_g \leq 0.7$ W/mq K)
Pavimenti	Rifacimento e isolamento di tutti i: - pavimenti vs terra $U \leq 0.20$ W/mq K - pavimenti vs non riscaldato $U \leq 0.25$ W/mq K
Ponti termici	-

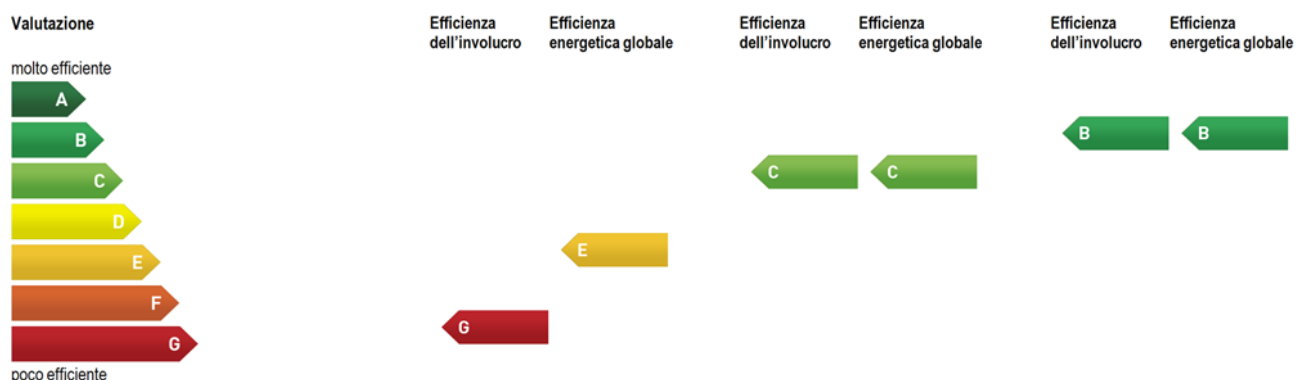
Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Impiantistica dell'edificio
Impiantistica dell'edificio	IMPIANTI: - regolazione dell'emissione di calore separata in base alle diverse utenze - sostituzione impianto illuminotecnico con nuovo a led
Riscaldamento	Regolazione dell'emissione di calore separata in base alle diverse utenze Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 13.79 kW *
Settore approvvigionato ACS	-
Elettricità	Sostituzione impianto illuminotecnico con nuovo 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.

4.2 Confronto tra stato attuale e le varianti

	Stato iniziale	Variante A	Variante B
Anno di costruzione / Anno del rinnovo	1950	0	0
Totale della superficie di riferimento energetico [m ²]	565	565	565
Utilizzazione	Amministrazione	Amministrazione	Amministrazione
Fonte energetica Riscaldamento / acqua calda	Gas, Elettricità	Gas, Elettricità	Gas, Elettricità
Carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) [kW] Utilizzo standard/Utilizzo attuali	45 / 45	16 / 16	14 / 14
Potenza specifica (secondo SIA 380/1: 2016) / Valore limite Ph,li,corr ¹ [W/m ²] con ricambio d'aria effettivo	67 / 25	24 / 25	20 / 25
Riscaldamento ² [kWh/a]	140'314	54'074	47'158
Acqua calda ³ [kWh/a]	4'313	4'313	4'313
Elettricità [kWh/a]	9'941	9'603	5'331
Ventilazione [kWh/a] / Totale V/AE	0 / 0.70	0 / 0.70	0 / 0.70
Tipologie di impianto di ventilazione	-	-	-
Costi totali dei provvedimenti inclusi costi secondari [Fr.]	0	269'622	370'397
Contributi [Fr.]	0	-40'332	-56'736
Costi totali [Fr.]	0	229'290	313'661
Costi energetici annui [Fr./a]	11'221	5'349	4'242
CO2 equivalente [kg/(m ² a)]	64	27	22

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°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

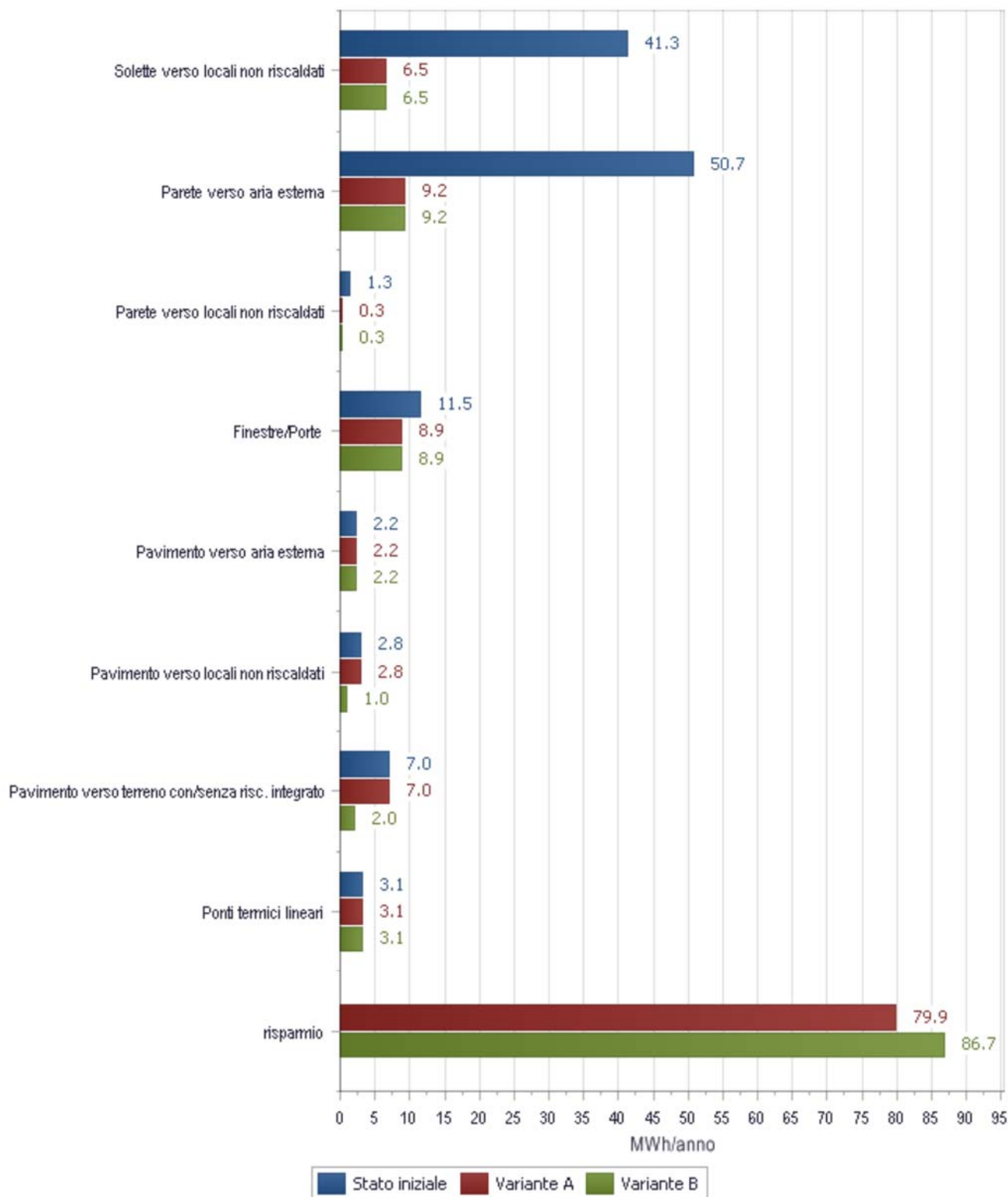
5.3 Dati energetici caratteristici: Variante B

Valutazione	Efficienza dell'involucro	Efficienza energetica globale	Standard	Effettivo
molto efficiente				
A				
B	B	B		
C				
D				
E				
F				
G				
poco efficiente				
Dati caratteristici				
(Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
Efficienza dell'involucro:			49	49 kWh/(m ² a)
Efficienza energetica totale:			118	122 kWh/(m ² a)
Energia netta fornita all'anno				
(Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
Elettricità:			5'331	6'782 kWh/a
Riscaldamento:			47'158	46'987 kWh/a
Acqua calda:			4'313	4'313 kWh/a
Utile PV:			0	0 kWh/a
Utile WKK			0	0 kWh/a
CO2 equivalente			22	23 kg/(m ² a)

L' etichetta si basa sui valori standard di utilizzo.

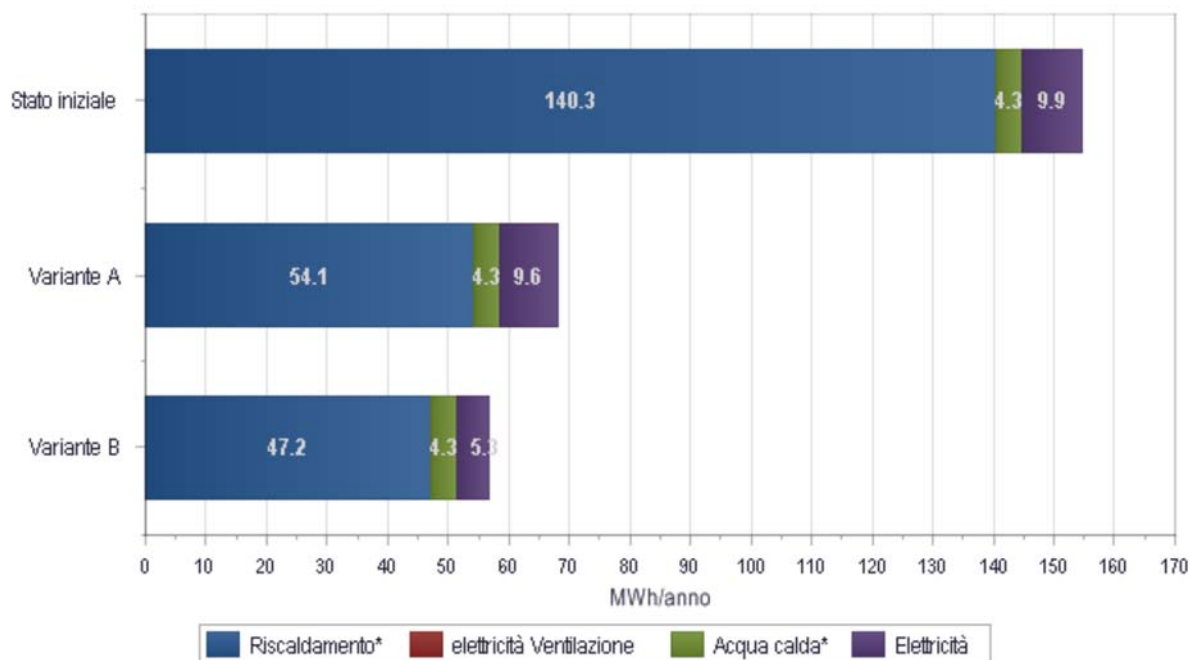
6 Perdite di calore di trasmissione

6.1 Con dati d'utilizzo standard



7 Sommario energia finale

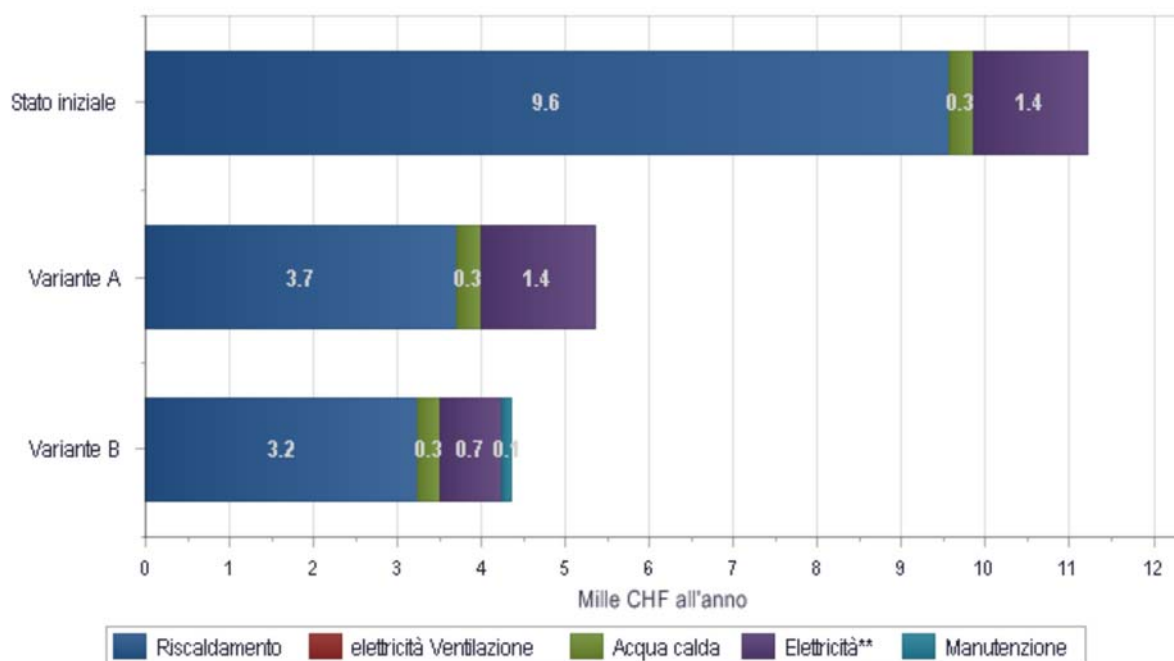
7.1 Con dati d'utilizzo standard:



* Il fabbisogno coperto dal solare termico è già dedotto

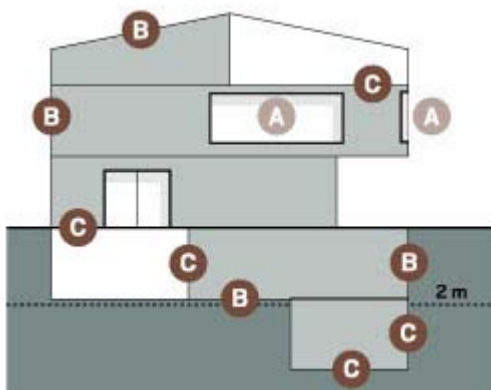
8 Costi energetici annui

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)	F1 (4x) (Fn8)	8.80	0.70	528
A (Finestra)	F1 P+1 (3x) (22)	6.60	0.70	396
A (Finestra)	F1 P+1 (6x) (Fn10)	13.20	0.70	792
A (Finestra)	F1 P+1 (Fn6)	2.20	0.70	132
A (Finestra)	F2 (Fn9)	1.60	0.70	96
A (Finestra)	F2 P+1 (3x) (Fn11)	4.80	0.70	288
A (Finestra)	F3 (6x) (Fn14)	12.00	0.70	720
A (Finestra)	F4 P+1 (Fn12)	4.30	0.70	258
A (Finestra)	F5 (Fn15)	1.40	0.70	84
A (Finestra)	F5 P+1 (Fn7)	1.40	0.70	84
A (Finestra)	F6 P+1 (Fn13)	0.70	0.70	42
B2 (Parete esterna)	PrE E (PrE)	173.70	0.20	10'422
B2 (Parete esterna)	PrE N (PrN)	126.20	0.20	7'572
B2 (Parete esterna)	PrE O (PrO)	180.10	0.20	10'806
B2 (Parete esterna)	PrE S (PrS)	135.20	0.20	8'112
C1 (Verso non riscaldato)	PrNR O (Pr5)	19.00	0.25	0
C2 (Soletta/Solaio vs non riscaldato)	TtNR (Tt1)	382.80	0.25	0
Totale				40'332

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)	F1 (4x) (Fn8)	8.80	0.70	528
A (Finestra)	F1 P+1 (3x) (22)	6.60	0.70	396
A (Finestra)	F1 P+1 (6x) (Fn10)	13.20	0.70	792
A (Finestra)	F1 P+1 (Fn6)	2.20	0.70	132
A (Finestra)	F2 (Fn9)	1.60	0.70	96
A (Finestra)	F2 P+1 (3x) (Fn11)	4.80	0.70	288
A (Finestra)	F3 (6x) (Fn14)	12.00	0.70	720
A (Finestra)	F4 P+1 (Fn12)	4.30	0.70	258
A (Finestra)	F5 (Fn15)	1.40	0.70	84
A (Finestra)	F5 P+1 (Fn7)	1.40	0.70	84
A (Finestra)	F6 P+1 (Fn13)	0.70	0.70	42
B2 (Parete esterna)	PrE E (PrE)	173.70	0.20	10'422
B2 (Parete esterna)	PrE N (PrN)	126.20	0.20	7'572
B2 (Parete esterna)	PrE O (PrO)	180.10	0.20	10'806
B2 (Parete esterna)	PrE S (PrS)	135.20	0.20	8'112
B5 (Verso terreno ≤ 2m)	PavT (Pv1)	214.70	0.20	12'882
B5 (Verso terreno ≤ 2m)	PavT Mag (Pv2)	58.70	0.20	3'522
C1 (Verso non riscaldato)	PrNR O (Pr5)	19.00	0.25	0
C2 (Soletta/Solaio vs non riscaldato)	TtNR (Tt1)	382.80	0.25	0
C3 (Verso non riscaldato (Scantinato interrato))	PavNR (Pv4)	67.30	0.25	0
Totale				56'736

10 Costi totali dei provvedimenti

[tutti i costi in CHF]

	Variante A	Variante B
Tetto e solette	57'420	57'420
Pareti	163'752	163'752
Finestre e porte	48'450	48'450
Pavimenti	0	64'775
Ponti termici	0	0
Involucro totale	269'622	334'397

Riscaldamento/Acqua calda	0	0
Ventilazione	0	0
Riscaldamento, Acqua calda, Ventilazione	0	0

Installazioni di esercizio & apparecchi	0	11'000
Illuminazione	0	25'000
Altri consumatori	0	0
Fotovoltaico	0	0
Elettricità totale	0	36'000

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

Costi totali dei provvedimenti inclusi costi secondari	269'622	370'397
Contributi	-40'332	-56'736
Costi totali	229'290	313'661

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	269'622	370'397
Somma degli investimenti supplementari e del valore residuo durante il periodo considerato*	-111'484	-119'871
Contributi durante il periodo considerato	-21'306	-29'508
Costi totali dei provvedimenti durante il periodo considerato	136'832	221'018
Valore attuale del risparmio energetico durante il periodo considerato	-166'852	-198'321
Investimento totale netto durante il periodo considerato	-30'019	22'697

*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	2'428
Valore lordo totale (costi totali dei provvedimenti durante il periodo di calcolo - incentivi + valore attualizzato costi energia + valore attualizzato costi di manutenzione)	318'847	288'828	343'972
Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	30'019	-25'125

(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

INVOLUCRO:

- Isolamento soletta copertura vs sottotetto non riscaldato
- Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali
- Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo
- Isolamento parete interna vs non riscaldato

IMPIANTI:

- regolazione dell'emissione di calore separata in base alle diverse utenze

C.1.1. Involucro dell'edificio

- Isolamento soletta vs sottotetto non riscaldato
- Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali
- Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo
- Isolamento parete interna vs non riscaldato

C.1.1.1 Tetto e solette

Isolamento soletta vs sottotetto non riscaldato $U \leq 0.25 \text{ W/mq K}$

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Tt1	TtNR	382.80	0.25

C.1.1.2 Pareti

Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali $U \leq 0.20 \text{ W/mq K}$

- Isolamento parete interna vs non riscaldato $U \leq 0.25 \text{ W/mq K}$

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
PrN	PrE N	126.20	0.20
PrE	PrE E	173.70	0.20
PrS	PrE S	135.20	0.20
PrO	PrE O	180.10	0.20
Pr5	PrNR O	19.00	0.25

C.1.1.3 Finestre e porte

Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo ($U_g \leq 0.7 \text{ W/mq K}$)

Abbr.	Descrizione	Superficie [m²]	Valore U [W/(m²K)]	Valore g [—]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>				
Fn6	F1 P+1	2.20	1.20	0.50
Fn7	F5 P+1	1.40	1.20	0.50
Fn8	F1 (4x)	2.20	1.20	0.50
Fn9	F2	1.60	1.20	0.50

Fn10	F1 P+1 (6x)	2.20	1.20	0.50
Fn11	F2 P+1 (3x)	1.60	1.20	0.50
Fn12	F4 P+1	4.30	1.20	0.50
Fn13	F6 P+1	0.70	1.20	0.50
Fn14	F3 (6x)	2.00	1.20	0.50
Fn15	F5	1.40	1.20	0.50
22	F1 P+1 (3x)	2.20	1.20	0.50

C.2. Provvedimenti, Variante B

INVOLUCRO:

- Isolamento soletta vs sottotetto non riscaldato
- Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali
- Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo
- Isolamento parete interna vs non riscaldato
- Rifacimento e isolamento di tutti i pavimenti vs terra e vs non riscaldato

IMPIANTI:

- sostituzione impianto illuminotecnico attuale con nuovo a led

C.2.1. Involucro dell'edificio

INVOLUCRO:

- Isolamento soletta vs sottotetto non riscaldato
- Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali
- Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo
- Isolamento parete interna vs non riscaldato
- Rifacimento e isolamento di tutti i pavimenti vs terra e vs non riscaldato

C.2.1.1 Tetto e solette

Isolamento soletta vs sottotetto non riscaldato $U \leq 0.25 \text{ W/mq K}$

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Tt1	TtNR	382.80	0.25

C.2.1.2 Pareti

Isolamento (dall'interno) di tutte le pareti perimetrali $U \leq 0.20 \text{ W/mq K}$

Isolamento parete interna vs non riscaldato $U \leq 0.25 \text{ W/mq K}$

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
PrN	PrE N	126.20	0.20
PrE	PrE E	173.70	0.20
PrS	PrE S	135.20	0.20
PrO	PrE O	180.10	0.20
Pr5	PrNR O	19.00	0.25

C.2.1.3 Finestre e porte

Sostituzione di tutte le finestre con nuove a taglio termico e vetro triplo ($U_g \leq 0.7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)

Abbr.	Descrizione	Superficie [m^2]	Valore U [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	Valore g [—]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>				
Fn6	F1 P+1	2.20	1.20	0.50
Fn7	F5 P+1	1.40	1.20	0.50
Fn8	F1 (4x)	2.20	1.20	0.50
Fn9	F2	1.60	1.20	0.50
Fn10	F1 P+1 (6x)	2.20	1.20	0.50
Fn11	F2 P+1 (3x)	1.60	1.20	0.50
Fn12	F4 P+1	4.30	1.20	0.50
Fn13	F6 P+1	0.70	1.20	0.50
Fn14	F3 (6x)	2.00	1.20	0.50
Fn15	F5	1.40	1.20	0.50
22	F1 P+1 (3x)	2.20	1.20	0.50

C.2.1.4 Pavimenti

Rifacimento e isolamento di tutti i:

- pavimenti vs terra $U \leq 0.20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- pavimenti vs non riscaldato $U \leq 0.25 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Abbr.	Descrizione	Superficie [m^2]	Valore U [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Pv1	PavT	214.70	0.20
Pv2	PavT Mag	58.70	0.20
Pv4	PavNR	67.30	0.25

C.2.2. Impiantistica dell'edificio

IMPIANTI:

- regolazione dell'emissione di calore separata in base alle diverse utenze
- sostituzione impianto illuminotecnico con nuovo a led

C.2.2.1 Elettricità

Sostituzione impianto illuminotecnico con nuovo a led

Abbr.	Descrizione
IEA-1	Apparecchi d'esercizio
IEA-2	Apparecchi depositi
III-1	Illuminazione
III-2	Illuminazione depositi

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	1'290.03	1'290.03	1'290.03	m²
Fattore dell'involucro	2.28	2.28	2.28	–
Tetto verso aria esterna	0	0	0	MJ/(m²a)
Solette verso locali non riscaldati	263.29	41.14	41.14	MJ/(m²a)
Tetto/soffitto contro terra	0	0	0	MJ/(m²a)
Soletta verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Parete verso aria esterna	323.22	58.77	58.77	MJ/(m²a)
Parete verso locali non riscaldati	7.99	1.81	1.81	MJ/(m²a)
Parete verso terreno	0	0	0	MJ/(m²a)
Parete verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Pavimento verso aria esterna	14.14	14.14	14.14	MJ/(m²a)
Pavimento verso locali non riscaldati	18	18	6.43	MJ/(m²a)
Pavimento verso terreno con/senza risc. integrato	44.79	44.79	12.8	MJ/(m²a)
Pavimento verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestre orizzontali	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud	0.6	0.4	0.4	MJ/(m²a)
Finestra sud-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra est	38.77	29.4	29.4	MJ/(m²a)
Finestra ovest	21.84	16.11	16.11	MJ/(m²a)
Finestra nord	11.86	10.83	10.83	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	19.99	19.99	19.99	MJ/(m²a)
Ponti termici puntuali	0	0	0	MJ/(m²a)
Perdite termiche per trasmissione totali	764.5	255.39	211.82	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	62.57	MJ/(m²a)
Perdite termiche totali	827.07	317.96	274.39	MJ/(m²a)
Coefficiente specifico di trasmissione di calore	1'731.6	665.7	574.49	W/K
Apporti termici elettricità	72	72	72	MJ/(m²a)
Apporti termici persone	31.54	31.54	31.54	MJ/(m²a)
Apporti termici interni	103.54	103.54	103.54	MJ/(m²a)
Apporti termici solari orizzontali	0	0	0	MJ/(m²a)

Apporti termici solari sud	0.31	0.31	0.31	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	35.33	35.33	35.33	MJ/(m²a)
Apporti termici solari ovest	18.23	18.23	18.23	MJ/(m²a)
Apporti termici solari nord	1.71	1.71	1.71	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	55.58	55.58	55.58	MJ/(m²a)
Apporti termici totali	159.12	159.12	159.12	MJ/(m²a)
Rapporto tra apporti/perdite termiche	0.2	0.52	0.61	–
Costante di tempo	45	118	137	h
Parametri per il grado di sfruttamento	1.45	2.48	2.75	–
Grado di sfruttamento dei guadagni termici	0.66	0.62	0.61	–
Apporti termici sfruttati	105.65	98.57	96.87	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, effettivo	721.42	219.39	177.52	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento	721.42	219.39	177.52	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore limite	192.75	192.75	192.75	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore mirato	154.2	154.2	154.2	MJ/(m²a)
Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201), effettivo	45.02	15.98	13.79	kW
Fabbisogno di energia per il riscaldamento (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	248.34	95.71	83.47	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per il riscaldamento (energia solare termica dedotta)	248.34	95.71	83.47	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, riscaldamento	1.18	0.67	0.63	kWh/(m²a)
Fabbisogno di energia per l'acqua calda (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	7.63	7.63	7.63	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per l'acqua calda sanitaria (energia solare termica dedotta)	7.63	7.63	7.63	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, acqua calda	0.35	0.25	0.24	kWh/(m²a)
Fabbisogno di elettricità apparecchi, illuminazione, altri consumatori (senza FV e consumo proprio da ICFC)	16.07	16.07	8.56	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per apparecchi, illuminazione e energia ausiliaria	17.6	17	9.44	kWh/(m²a)
Potenza specifica(secondo SIA 380/1:2016), effettivo	67.19	23.8	20.09	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	1'290.03	1'290.03	1'290.03	m²
Fattore dell'involucro	2.28	2.28	2.28	–
Tetto verso aria esterna	0	0	0	MJ/(m²a)
Solette verso locali non riscaldati	263.29	41.14	41.14	MJ/(m²a)
Tetto/soffitto contro terra	0	0	0	MJ/(m²a)
Soletta verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Parete verso aria esterna	323.22	58.77	58.77	MJ/(m²a)
Parete verso locali non riscaldati	7.99	1.81	1.81	MJ/(m²a)
Parete verso terreno	0	0	0	MJ/(m²a)
Parete verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Pavimento verso aria esterna	14.14	14.14	14.14	MJ/(m²a)
Pavimento verso locali non riscaldati	18	18	6.43	MJ/(m²a)
Pavimento verso terreno con/senza risc. integrato	44.79	44.79	12.8	MJ/(m²a)
Pavimento verso locale adiacente	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestre orizzontali	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud	0.6	0.4	0.4	MJ/(m²a)
Finestra sud-est	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra sud-ovest	0	0	0	MJ/(m²a)
Finestra est	38.77	29.4	29.4	MJ/(m²a)
Finestra ovest	21.84	16.11	16.11	MJ/(m²a)
Finestra nord	11.86	10.83	10.83	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	19.99	19.99	19.99	MJ/(m²a)
Ponti termici puntuali	0	0	0	MJ/(m²a)
Perdite termiche per trasmissione totali	764.5	255.39	211.82	MJ/(m²a)
Capacità di accumulo calore aria	1'171.7	1'171.7	1'171.7	J/(m³K)
Perdite termiche per ventilazione	61.48	61.48	61.48	MJ/(m²a)
Perdite termiche totali	825.98	316.87	273.31	MJ/(m²a)
Coefficiente specifico di trasmissione di calore	1'729.33	663.42	572.21	W/K
Apporti termici elettricità	72	72	72	MJ/(m²a)
Apporti termici persone	31.54	31.54	31.54	MJ/(m²a)
Apporti termici interni	103.54	103.54	103.54	MJ/(m²a)
Apporti termici solari orizzontali	0	0	0	MJ/(m²a)

Apporti termici solari sud	0.31	0.31	0.31	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	35.33	35.33	35.33	MJ/(m²a)
Apporti termici solari ovest	18.23	18.23	18.23	MJ/(m²a)
Apporti termici solari nord	1.71	1.71	1.71	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	55.58	55.58	55.58	MJ/(m²a)
Apporti termici totali	159.12	159.12	159.12	MJ/(m²a)
Rapporto tra apporti/perdite termiche	0.2	0.52	0.61	–
Costante di tempo	45	118	137	h
Parametri per il grado di sfruttamento	1.45	2.49	2.76	–
Grado di sfruttamento dei guadagni termici	0.66	0.62	0.61	–
Apporti termici sfruttati	105.64	98.54	96.82	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, effettivo	720.34	218.33	176.48	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento	720.34	218.33	176.48	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore limite	192.75	192.75	192.75	MJ/(m²a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore mirato	154.2	154.2	154.2	MJ/(m²a)
Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201), effettivo	44.96	15.92	13.73	kW
Fabbisogno di energia per il riscaldamento (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	248.03	95.4	83.16	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per il riscaldamento (energia solare termica dedotta)	248.03	95.4	83.16	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, riscaldamento	1.17	0.67	0.63	kWh/(m²a)
Fabbisogno di energia per l'acqua calda (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	7.63	7.63	7.63	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per l'acqua calda sanitaria (energia solare termica dedotta)	7.63	7.63	7.63	kWh/(m²a)
Energia ausiliaria, acqua calda	0.35	0.25	0.24	kWh/(m²a)
Fabbisogno di elettricità apparecchi, illuminazione, altri consumatori (senza FV e consumo proprio da ICFC)	16.07	16.07	11.13	kWh/(m²a)
Fabbisogno energetico finale per apparecchi, illuminazione e energia ausiliaria	17.59	16.99	12	kWh/(m²a)
Potenza specifica(secondo SIA 380/1:2016), effettivo	67.1	23.71	19.99	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 (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		140'314	0	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	664	0	664	0	0	
GC-2	kWh		0	0	4'313	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	197	0	197	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	4'153	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	4'927	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		140'314	9'941	4'313	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		1	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.15	2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	3.49
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.241	0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		140'314	19'883	8'626	0	168'823
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		161'361	29'526	12'810	0	203'697
Energie rinnovabili	kWh		807	4'399	1'909	0	7'115
Emissioni di gas effetto serra	Kg		33'844	1'539	668	0	36'050
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		248	35	15	0	299
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		286	52	23	0	361
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		60	3	1	0	64
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	3.49

D.2.1.2 Energia finale Variante A (Utilizzo standard)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Gas naturale	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		54'074	0	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	381	0	381	0	0	
GC-2	kWh		0	0	4'313	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	142	0	142	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	4'153	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	4'927	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		54'074	9'603	4'313	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		1	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.15	2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	6.25
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.241	0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		54'074	19'205	8'626	0	81'905
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		62'186	28'519	12'810	0	103'515
Energie rinnovabili	kWh		311	4'249	1'909	0	6'469
Emissioni di gas effetto serra	Kg		13'043	1'486	668	0	15'197
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		96	34	15	0	145
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		110	51	23	0	183
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		23	3	1	0	27
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	6.25

D.2.1.3 Energia finale Variante B (Utilizzo standard)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Gas naturale	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		47'158	0	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	357	0	357	0	0	
GC-2	kWh		0	0	4'313	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	137	0	137	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	2'236	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	2'601	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		47'158	5'331	4'313	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		1	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.15	2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	5.48
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.241	0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		47'158	10'663	8'626	0	66'447
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		54'232	15'834	12'810	0	82'876
Energie rinnovabili	kWh		271	2'359	1'909	0	4'539
Emissioni di gas effetto serra	Kg		11'375	825	668	0	12'868
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		83	19	15	0	118
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		96	28	23	0	147
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		20	1	1	0	22
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	5.48

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 (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		140'136	0	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	664	0	664	0	0	
GC-2	kWh		0	0	4'313	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	197	0	197	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	4'153	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	4'927	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		140'136	9'941	4'313	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		1	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.15	2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	3.50
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.241	0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		140'136	19'881	8'626	0	168'643
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		161'156	29'523	12'810	0	203'489
Energie rinnovabili	kWh		806	4'399	1'909	0	7'113
Emissioni di gas effetto serra	Kg		33'801	1'539	668	0	36'007
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		248	35	15	0	299
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		285	52	23	0	360
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		60	3	1	0	64
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	3.50

D.2.2.2 Energia finale Variante A (Utilizzo attuali)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Gas naturale	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		53'901	0	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	380	0	380	0	0	
GC-2	kWh		0	0	4'313	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	142	0	142	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	4'153	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	4'927	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		53'901	9'602	4'313	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		1	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.15	2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	6.26
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.241	0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		53'901	19'204	8'626	0	81'730
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		61'986	28'517	12'810	0	103'313
Energie rinnovabili	kWh		310	4'249	1'909	0	6'468
Emissioni di gas effetto serra	Kg		13'001	1'486	668	0	15'155
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		95	34	15	0	144
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		110	51	23	0	183
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		23	3	1	0	27
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	6.26

D.2.2.3 Energia finale Variante B (Utilizzo attuali)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Gas naturale	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		46'987	0	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	356	0	356	0	0	
GC-2	kWh		0	0	4'313	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	137	0	137	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	2'907	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	3'381	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		46'987	6'782	4'313	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		1	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.15	2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	5.95
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.241	0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		46'987	13'563	8'626	0	69'176
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		54'035	20'142	12'810	0	86'986
Energie rinnovabili	kWh		270	3'001	1'909	0	5'180
Emissioni di gas effetto serra	Kg		11'333	1'050	668	0	13'051
Indice energetico finale ponderato	kWh/m²		83	24	15	0	122
Indice Energia Primaria totale	kWh/m²		96	36	23	0	154
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m²		20	2	1	0	23
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		0.50	14.90	14.90	0.00	5.95

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	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TM.)	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	4'153	4'153	2'236	kWh/a
Illuminazione (TM.)	4'927	4'927	2'601	kWh/a
Altri consumatori (TM.)	0	0	0	kWh/a
Totale (TM.)	9'080	9'080	4'837	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	9'080	9'080	4'837	kWh/a
Fabbisogno gas	0	0	0	kWh/a
Produzione PV	0	0	0	kWh/a
Borsa solare PV / RIC	0	0	0	kWh/a
Totale	9'080	9'080	4'837	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	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TM.)	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	4'153	4'153	2'907	kWh/a
Illuminazione (TM.)	4'927	4'927	3'381	kWh/a
Altri consumatori (TM.)	0	0	0	kWh/a
Totale (TM.)	9'080	9'080	6'288	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	9'080	9'080	6'288	kWh/a
Fabbisogno gas	0	0	0	kWh/a
Produzione PV	0	0	0	kWh/a
Borsa solare PV / RIC	0	0	0	kWh/a
Totale	9'080	9'080	6'288	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	269'622	334'397	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	158'138	190'526	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Riscaldamento				
Costi energetici annui	9'571	3'707	3'237	Fr./a
Valore attuale BE energia	271'953	105'337	91'971	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.
Acqua calda				
Costi energetici annui	288	280	279	Fr./a
Valore attuale BE energia	8'193	7'958	7'938	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	1'362	1'362	726	Fr./a
Valore attuale BE energia	38'700	38'700	20'616	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	36'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	60'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	110	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	2'428	Fr.
Ventilazione				
Costi energetici annui con rincaro ponderato	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE energia	0	0	0	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.

Costi supplementari

Lavori preparatori e di adattamento	0	0	0	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	40'332	56'736	Fr.
Risanamento dell'edificio con misure puntuali sulla durata considerata	0	21'306	29'508	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	269'622	370'397	Fr.
Costi supplementari	0	0	0	Fr.
Contributi	0	40'332	56'736	Fr.
Costi totali	0	229'290	313'661	Fr.

Totale sul periodo considerato

Valore attuale BE energia	318'847	151'995	120'526	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	158'138	250'526	Fr.
Costi supplementari	0	0	0	Fr.
Importi incentivi sul periodo considerato	0	21'306	29'508	Fr.
Valore attuale BE esercizio	0	0	2'428	Fr.
Valore lordo totale	318'847	288'828	343'972	Fr.

Differenza

Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	30'019	-25'125	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	269'622	334'397	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	158'138	190'526	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	Fr.
Riscaldamento				
Costi energetici annui	9'559	3'695	3'225	Fr./a
Valore attuale BE energia	271'609	105'001	91'640	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.
Acqua calda				
Costi energetici annui	288	280	279	Fr./a
Valore attuale BE energia	8'193	7'957	7'938	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	1'362	1'362	943	Fr./a
Valore attuale BE energia	38'700	38'700	26'801	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	36'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	60'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	110	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	2'428	Fr.
Ventilazione				
Costi energetici annui con rincaro ponderato	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE energia	0	0	0	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.

Costi supplementari

Lavori preparatori e di adattamento	0	0	0	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	40'332	56'736	Fr.
Risanamento dell'edificio con misure puntuali sulla durata considerata	0	21'306	29'508	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	269'622	370'397	Fr.
Costi supplementari	0	0	0	Fr.
Contributi	0	40'332	56'736	Fr.
Costi totali	0	229'290	313'661	Fr.

Totale sul periodo considerato

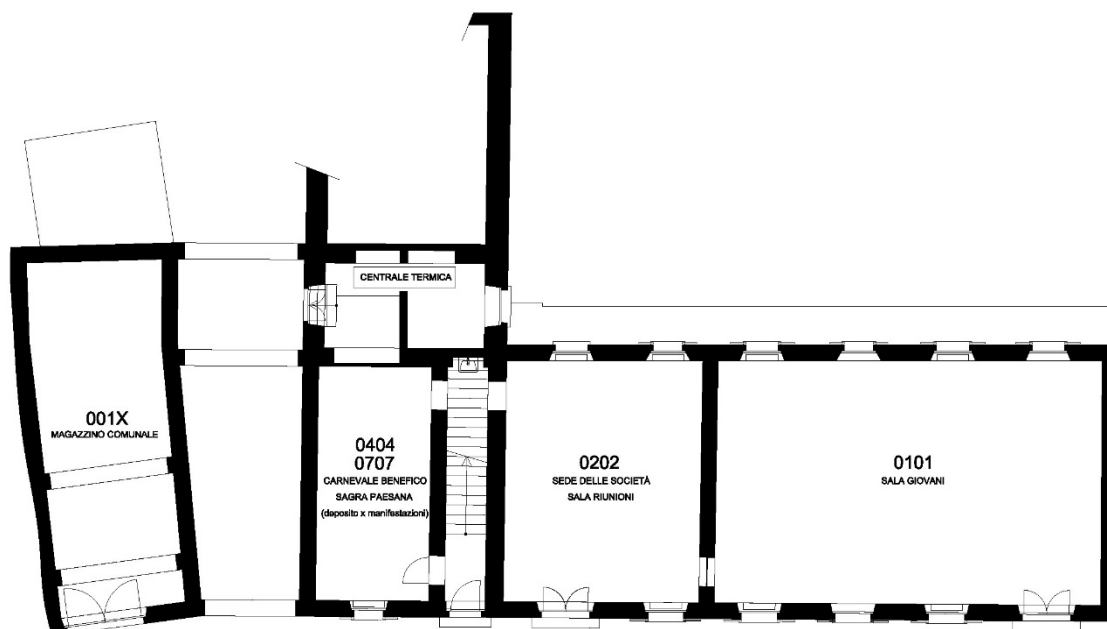
Valore attuale BE energia	318'502	151'659	126'379	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	158'138	250'526	Fr.
Costi supplementari	0	0	0	Fr.
Importi incentivi sul periodo considerato	0	21'306	29'508	Fr.
Valore attuale BE esercizio	0	0	2'428	Fr.
Valore lordo totale	318'502	288'492	349'825	Fr.

Differenza

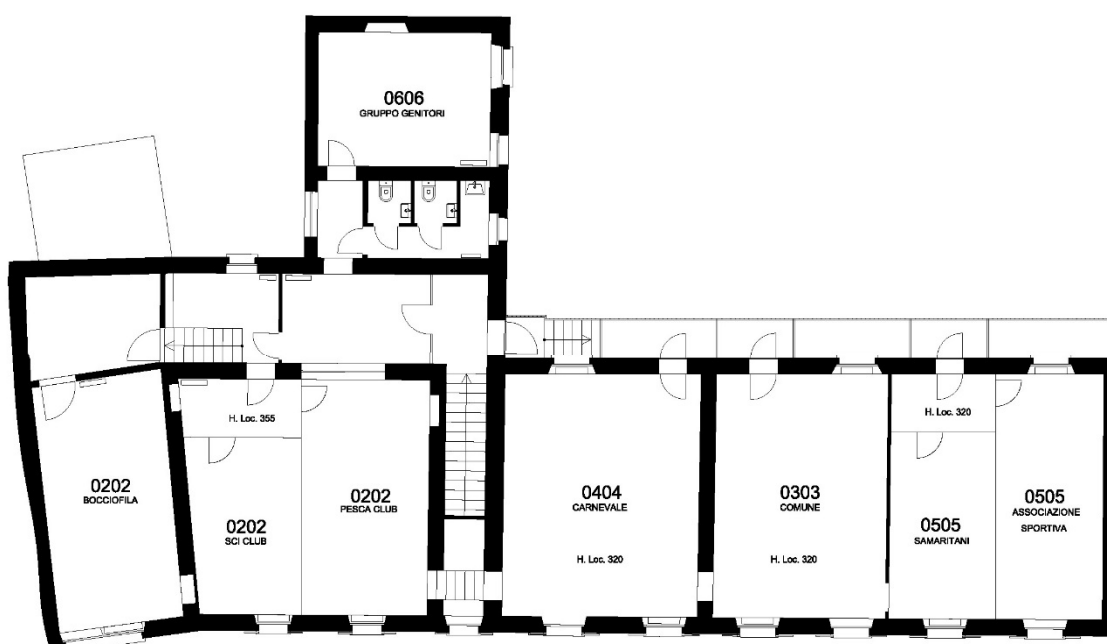
Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	30'010	-31'324	Fr.
--	---	--------	---------	-----

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

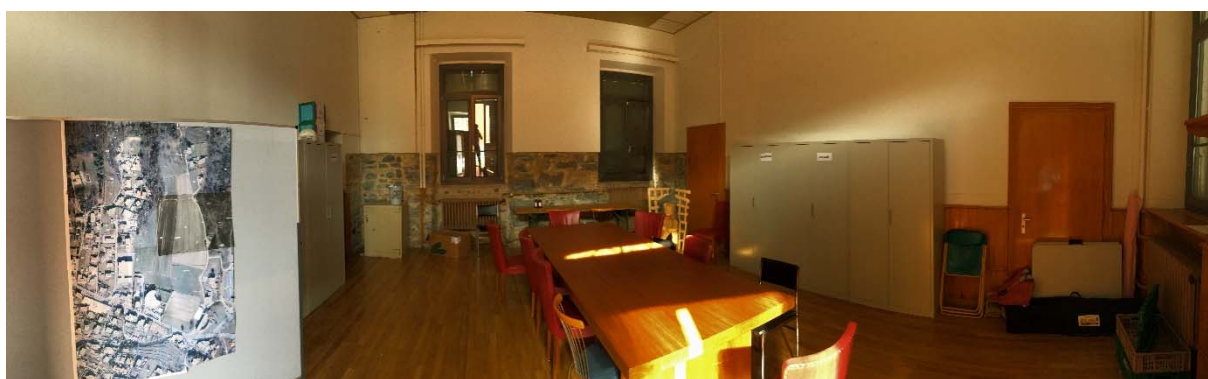
Allegato E. Fotografie e piani



PIANO TERRENO



PRIMO PIANO



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: TtNR, Fattore b: 0.90, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 383 m ² , Tipo: Soletta/Solaio vs non riscaldato, Valore U: 1.6 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: TtNR, Fattore b: 0.90, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 383 m ² , Tipo: Soletta/Solaio vs non riscaldato, 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: 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: TtNR, Fattore b: 0.90, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 383 m ² , Tipo: Soletta/Solaio vs non riscaldato, 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: 40 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

F.1.2. Pareti

F.1.2.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
Pr5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrNR O, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 19 m ² , Tipo: Verso non riscaldato, Valore U: 1.1 W/(m ² K), all'interno Ath
PrE	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE E, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 219 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 1.1 W/(m ² K), all'interno Ath
PrN	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE N, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 140 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 1.1 W/(m ² K), all'interno Ath
PrO	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE O, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 206 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 1.1 W/(m ² K), all'interno Ath
PrS	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE S, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 136 m ² , Tipo: Parete esterna, Valore U: 1.1 W/(m ² K), all'interno Ath

F.1.2.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
Pr5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrNR O, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 19 m², Tipo: Verso non riscaldato, Valore U: 0.25 W/(m²K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento interno; Costo (scelto): 200 Fr.; Unità: per m²; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrE	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE E, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 219 m², Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.20 W/(m²K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 260 Fr.; Unità: per m²; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrN	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE N, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 140 m², Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.20 W/(m²K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 260 Fr.; Unità: per m²; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrO	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE O, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 206 m², Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.20 W/(m²K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 260 Fr.; Unità: per m²; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrS	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE S, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 136 m², Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.20 W/(m²K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 260 Fr.; Unità: per m²; 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
Pr5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrNR O, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 19 m², Tipo: Verso non riscaldato, Valore U: 0.25 W/(m²K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento interno; Costo (scelto): 200 Fr.; Unità: per m²; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrE	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE E, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 219 m², Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.20 W/(m²K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 260 Fr.; Unità: per m²; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrN	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE N, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 140 m², Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.20 W/(m²K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 260 Fr.; Unità: per m²; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrO	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE O, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 206 m², Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.20 W/(m²K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 260 Fr.; Unità: per m²; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
PrS	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PrE S, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 136 m², Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.20 W/(m²K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 260 Fr.; Unità: per m²; 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
22	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 P+1 (3x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrO, Numero: 3, Ombreggiamento: 0.79, Orientamento: O, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: P3, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrN, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.00, Orientamento: N, Quota telaio: 0.00, Superficie: 8.0 m ² , Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn10	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 P+1 (6x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 6, Ombreggiamento: 0.84, Orientamento: E, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn11	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F2 P+1 (3x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 3, Ombreggiamento: 0.81, Orientamento: E, Quota telaio: 0.69, Superficie: 1.6 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn12	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F4 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.87, Orientamento: E, Quota telaio: 0.74, Superficie: 4.3 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn13	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F6 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrS, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.37, Orientamento: S, Quota telaio: 0.43, Superficie: 0.70 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn14	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F3 (6x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrO, Numero: 6, Ombreggiamento: 0.71, Orientamento: O, Quota telaio: 0.63, Superficie: 2.0 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn15	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F5, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrO, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.79, Orientamento: O, Quota telaio: 0.67, Superficie: 1.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: P4, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrN, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.00, Orientamento: N, Quota telaio: 0.00, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: P1 (2x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 2, Ombreggiamento: 0.00, Orientamento: E, Quota telaio: 0.00, Superficie: 5.0 m ² , Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: P2, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.00, Orientamento: E, Quota telaio: 0.00, Superficie: 2.4 m ² , Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fr5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: P5 P+1 (3x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrO, Numero: 3, Ombreggiamento: 0.00, Orientamento: O, Quota telaio: 0.00, Superficie: 1.8 m ² , Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fr6	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrN, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.88, Orientamento: N, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fn7	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F5 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrN, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.66, Orientamento: N, Quota telaio: 0.67, Superficie: 1.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fr8	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 (4x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 4, Ombreggiamento: 0.84, Orientamento: E, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath
Fr9	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F2, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.81, Orientamento: E, Quota telaio: 0.69, Superficie: 1.6 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.8 W/(m ² K), all'interno Ath

F.1.3.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
22	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 P+1 (3x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrO, Numero: 3, Ombreggiamento: 0.79, Orientamento: O, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn10	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 P+1 (6x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 6, Ombreggiamento: 0.84, Orientamento: E, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn11	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F2 P+1 (3x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 3, Ombreggiamento: 0.81, Orientamento: E, Quota telaio: 0.69, Superficie: 1.6 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn12	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F4 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.87, Orientamento: E, Quota telaio: 0.74, Superficie: 4.3 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn13	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F6 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrS, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.37, Orientamento: S, Quota telaio: 0.43, Superficie: 0.70 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn14	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F3 (6x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrO, Numero: 6, Ombreggiamento: 0.71, Orientamento: O, Quota telaio: 0.63, Superficie: 2.0 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn15	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F5, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrO, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.79, Orientamento: O, Quota telaio: 0.67, Superficie: 1.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn6	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrN, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.88, Orientamento: N, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn7	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F5 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrN, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.66, Orientamento: N, Quota telaio: 0.67, Superficie: 1.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn8	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 (4x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 4, Ombreggiamento: 0.84, Orientamento: E, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn9	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F2, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.81, Orientamento: E, Quota telaio: 0.69, Superficie: 1.6 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 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
22	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 P+1 (3x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrO, Numero: 3, Ombreggiamento: 0.79, Orientamento: O, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn10	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 P+1 (6x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 6, Ombreggiamento: 0.84, Orientamento: E, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn11	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F2 P+1 (3x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 3, Ombreggiamento: 0.81, Orientamento: E, Quota telaio: 0.69, Superficie: 1.6 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn12	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F4 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.87, Orientamento: E, Quota telaio: 0.74, Superficie: 4.3 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn13	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F6 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrS, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.37, Orientamento: S, Quota telaio: 0.43, Superficie: 0.70 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn14	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F3 (6x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrO, Numero: 6, Ombreggiamento: 0.71, Orientamento: O, Quota telaio: 0.63, Superficie: 2.0 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn15	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F5, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrO, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.79, Orientamento: O, Quota telaio: 0.67, Superficie: 1.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn6	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrN, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.88, Orientamento: N, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn7	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F5 P+1, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrN, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.66, Orientamento: N, Quota telaio: 0.67, Superficie: 1.4 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn8	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F1 (4x), Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 4, Ombreggiamento: 0.84, Orientamento: E, Quota telaio: 0.66, Superficie: 2.2 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 Fr.; Unità: per m ² ; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fn9	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: F2, Fattore b: 1.0, Inserito in: PrE, Numero: 1, Ombreggiamento: 0.81, Orientamento: E, Quota telaio: 0.69, Superficie: 1.6 m ² , Tipo: Finestra, Valore g: 0.50, Valore U: 1.2 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 850 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
Pv1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PavT, Fattore b: 0.49, Numero: 1, Superficie: 215 m ² , Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 0.70 W/(m ² K), all'interno Ath
Pv2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PavT Mag, Fattore b: 0.49, Numero: 1, Superficie: 59 m ² , Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 0.70 W/(m ² K), all'interno Ath
Pv3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PavE, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Superficie: 42 m ² , Tipo: Esterno, Valore U: 0.70 W/(m ² K), all'interno Ath
Pv4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PavNR, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 67 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato interrato), Valore U: 0.70 W/(m ² K), all'interno Ath

F.1.4.2 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
Pv1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PavT, Fattore b: 0.49, Numero: 1, Superficie: 215 m ² , Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 0.20 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
Pv2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PavT Mag, Fattore b: 0.49, Numero: 1, Superficie: 59 m ² , Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 0.20 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
Pv4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PavNR, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 67 m ² , Tipo: Verso non riscaldato (Scatinato interrato), Valore U: 0.25 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
Pnt1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Ponte termico finestra, Fattore b: 1.0, Lunghezza 91 m, Numero: 1, Tipo: Battuta finestre, Valore psi: 0.13 W/(mK)
Pnt2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Zoccolo, Fattore b: 1.0, Lunghezza 200 m, Numero: 1, Tipo: Zoccolo edificio, Valore psi: 0.15 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: No, Anno di costruzione: 2013, Descrizione: Riscaldamento a gas, Fonte energetica: Gas naturale, Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 0.00, Rendimento Riscaldamento: 0.95, Sistemi di distribuzione riforniti: Riscaldamento (R), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'esterno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 0.00 litri
GC-2	Accumulatore: Accumulatore ACS, Anno di costruzione: 2013, Descrizione: Elektroboiler, Fonte energetica: Elettricità (tariffa bassa), Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 0.93, Rendimento Riscaldamento: 0.00, Sistemi di distribuzione riforniti: Acqua calda (ACS), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'esterno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 0.00 litri

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: No, 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: 70/55 °C, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 565 m², Taratura/bilanciamento idraulico: Sconosciuto, 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: No, Grado copertura GC1: 0.00 %, Grado copertura GC2: 100 %, 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: Nessuna, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 565 m², Tipo: Decentralizzato

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: 8'000, Unità: m³, Quota riscaldamento: 100 %, Quota acqua calda: 0.00 %
Fonte energetica: Elettricità (tariffa media), Numero: 1, Consumi annuali: 2'000, Unità: kWh, Quota riscaldamento: 0.00 %, Quota acqua calda: 100 %

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 d'esercizio, Grado di intervento: Standard, Numero: 1, Qualità: Invecchiato, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 100 m²
IEA-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Apparecchi depositi, Grado di intervento: Standard, Numero: 1, Qualità: Invecchiato, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 352 m²

F.2.5.2 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
IEA-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Apparecchi d'esercizio, Grado di intervento: Alto, Numero: 1, Qualità: Moderno, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 100 m², Dettagli dei provvedimenti: { Costo (scelto): 10'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 1.0 %/a; Durata d'utilizzo: 15 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }
IEA-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Apparecchi depositi, Grado di intervento: Alto, Numero: 1, Qualità: Moderno, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 352 m², Dettagli dei provvedimenti: { Costo (scelto): 1'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 1.0 %/a; Durata d'utilizzo: 15 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

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: Standard, Numero: 1, Qualità: 25-75% lampade efficienti, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 152 m²
III-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Illuminazione depositi, Grado di intervento: Standard, Numero: 1, Qualità: 25-75% lampade efficienti, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 300 m²

F.2.6.2 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
III-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Illuminazione, Grado di intervento: Alto, Numero: 1, Qualità: 75-100% lampade efficienti con regolazione, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 152 m², Dettagli dei provvedimenti: { Costo (scelto): 20'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 15 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }
III-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Illuminazione depositi, Grado di intervento: Alto, Numero: 1, Qualità: 75-100% lampade efficienti, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 300 m², Dettagli dei provvedimenti: { Costo (scelto): 5'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 15 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

F.2.7. Consumo medio annuo

F.2.7.1 Stato iniziale

Dati raccolti
Consumi annuali: 3000 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 %