



Messaggio Municipale no. 08/2020

Vico Morcote, 14 agosto 2020
RM 374/2020 del 12.08.2020

All'Assemblea comunale di Vico Morcote

accompagnante la richiesta di un credito pari a CHF 70'000.- per interventi puntuali di risanamento energetico della casa comunale (serramenti e isolamento)

Gentile Signora Presidente,
Gentili Signore, Egregi Signori,

con il presente Messaggio Municipale si intende chiedere un credito per apportare alcune migliorie all'involucro termico della casa comunale.

Introduzione

La casa comunale versa in uno stato poco decoroso, in effetti non è stata oggetto di ammodernamenti significativi dalla sua costruzione, risalente agli anni '60 del secolo scorso, ad oggi.

L'involucro in particolare è molto carente il che rende l'ambiente particolarmente caldo l'estate e freddo l'inverno. I **serramenti sono a vetro semplice** ed inoltre si riscontra la presenza di **amianto**, materiale altamente nocivo (analisi di alcuni campioni effettuata dalla SUPSI). I muri perimetrali non presentano isolamento, stesso problema per le solette contro esterno e contro i locali non riscaldati.

Al fine di avere un quadro della situazione attuale e dei possibili scenari di risanamento, ci si è rivolti ad una ditta di consulenze energetiche, la ENERMI Sagl di Manno, attiva da vari anni in questo settore. L'analisi allegata conferma che la casa comunale si situa nella peggiore classe di riferimento energetico evidenziando un consumo reale annuo di circa 42'000 kWh di energia elettrica solo per il riscaldamento (a questi si aggiungono i consumi correnti di energia elettrica per le apparecchiature). Il consumo stimato in base allo stato dell'edificio è addirittura di circa 52'000 kWh.

Dopo l'analisi dello stato di fatto, il rapporto propone tre scenari di risanamento. Si rimanda al rapporto per i dettagli di ogni scenario riportando qui lo scenario B e lo scenario C. Si scarta lo scenario A che non permette un reale miglioramento, ma sarebbe unicamente una situazione transitoria (sostituzione dei soli serramenti e installazione di una stufa a pellets per poter eliminare il riscaldamento elettrico diretto).

Gli scenari B e C rimangono più interessanti e permettono di migliorare sensibilmente l'efficienza energetica dello stabile.

La **variante B** propone l'isolazione dei muri perimetrali al piano superiore, l'isolazione della soletta contro i locali non riscaldanti (soffitta, depositi e portico), sostituzione dei serramenti (compreso le porte) e messa in funzione di una stufa a pellets con un nuovo sistema di distribuzione. Per i dettagli si prega di far riferimento alla pagina 7 del rapporto. Con questa soluzione l'investimento stimato dalle consulenti sarebbe di circa 135'000.- CHF per cui si può beneficiare di incentivi



cantionali pari a 26'520.- CHF per un investimento di circa 110'000.- CHF che permetterebbe di raggiungere la classe di efficienza C-B.

La **variante C** propone l'isolazione dei muri perimetrali al piano superiore, l'isolazione della soletta contro i locali non riscaldanti (soffitta, depositi e portico), sostituzione dei serramenti (compreso le porte) e l'installazione di una pompa di calore con un nuovo sistema di distribuzione.

Con questa soluzione l'investimento stimato sarebbe di circa 165'000.- CHF per cui si può beneficiare di incentivi cantionali pari a 26'520 CHF per un investimento di circa 140'000.- CHF che permetterebbe di raggiungere la classe di efficienza C-B come per la variante B (la differenza tra le due varianti è il tipo di produzione del calore).

Le cifre indicate dalle consulenti sono delle stime basate sui valori medi di mercato ed i valori di trasmittanza termica (grado di isolamento degli elementi costruttivi) sono riferiti alle esigenze minime per edifici nuovi secondo l'articolo 11 RUEn il quale li impone come requisiti minimi per il risanamento di edifici pubblici riferito ai singoli elementi dell'involucro.

In caso di intervento globale, a queste cifre andrebbero aggiunti gli onorari per l'allestimento dell'incarto energia e altri eventuali costi di consulenza energetica in corso d'opera.

Il Municipio è dell'avviso di procedere a tappe adottando lo scenario di risanamento B o C, in effetti la scelta del tipo di produzione di calore potrebbe variare in base ad un eventuale riassetto degli spazi interni. Il denominatore comune tra i due scenari rimane la miglioria dell'involucro termico per cui è possibile, oltre che necessario, intervenire subito con i seguenti interventi:

- **sostituzione serramenti**
- **posa cappotto perimetrale al primo piano**

questi due interventi vanno di preferenza effettuati assieme, da un lato perché i serramenti sono incentivabili da parte del Cantone unicamente se effettuati assieme all'isolazione della parete che li ospita, e dall'altro perché la misura è energeticamente più efficace se realizzata in tal modo.

Per quanto riguarda l'isolazione delle solette contro esterno (sotto l'aula principale) e contro non riscaldato (sopra il deposito e a contatto con il sottotetto) si ritiene opportuno rimandare per gli motivi già esposti: (eventuale rimaneggiamento degli spazi interni per cui spazi oggi non riscaldati potrebbero esserlo in futuro grazie ad una nuova adibizione).

Gli interventi saranno ovviamente anche attenti agli aspetti paesaggistici per cui i serramenti saranno in legno all'interno e in alluminio all'esterno, questo permette di ossequiare alle norme comunali e alle direttive cantionali per i nuclei e di avere un buon rapporto qualità/prezzo. Il cappotto viene di norma preavvisato favorevolmente dalle autorità cantionali anche nei nuclei, soprattutto in edifici che non fanno parte di una schiera, a condizione che la superficie venga trattata con intonaci minerali e un'ottica tradizionale. Il colore verrà mantenuto come l'attuale.



Incentivi cantonali

Il Cantone incentiva i risanamenti energetici sia ai privati sia ai Comuni in base al Decreto esecutivo del 6 aprile 2016 valido attualmente fino al 31 dicembre 2020 (entro tale data deve essere richiesto l'incentivo, si ha poi tempo 2 anni per concludere i lavori) o fino ad esaurimento del credito.

Gli interventi qui proposti sono definiti dall'art. 6.a del Decreto, corrispondono cioè al Risanamento energetico base degli edifici per cui viene riconosciuto un importo pari a CHF 60/m². Trattandosi di un edificio pubblico i parametri di isolamento termica dei singoli elementi costruttivi toccati da intervento devono corrispondere a quelli minimi per gli edifici nuovi secondo l'allegato 1 A del Regolamento cantonale sull'utilizzo dell'energia (RUEn). Il rapporto CECE⁺ ha dunque calcolato lo spessore della nuova isolazione dei muri perimetrali al fine di raggiungere la trasmittanza termica richiesta dal RUEn. La parete del primo piano presenta attualmente un valore U pari a circa 1 W/m²K (altissimo), con 14 cm di lana di roccia passa sotto lo 0.2 W/m²K come richiesto dal RUEn. La superficie delle pareti contro esterno al P1° sono pari a 145 m², per cui si possono ottenere incentivi pari a 8'700.- CHF

Per quanto riguarda i serramenti il rapporto ha calcolato 21 m² per cui si possono ottenere 1'260.- CHF di incentivi dal Decreto. Gli unici serramenti incentivabili sono quelli in corrispondenza del piano primo che verrà isolato.

Credito FER

Dal primo aprile 2014 è entrato in vigore il Regolamento del Fondo per le energie rinnovabili (FER) che prevede lo stanziamento di crediti per le attività in ambito energetico da parte dei Comuni. Tra i vari interventi finanziabili vi è il risanamento del proprio parco immobiliare. L'importo annuo a disposizione per ogni Comune viene ponderato basandosi sui seguenti parametri: il quantitativo di energia elettrica fatturata, la popolazione residente permanente, la superficie delle zone edificabili ed il numero di edifici esistenti. In base all'ultima ponderazione il Dipartimento ha calcolato per Vico Morcote un importo annuo pari a CHF 34'531. Non avendo prelevato da qualche anno, il saldo a nostro favore è attualmente di CHF 125'625,40.

Il fondo FER viene alimentato da prelievi sulla produzione e sul consumo di elettricità che, così come definito dal Decreto legislativo del 12 dicembre 2016 il quale scade a fine 2020. Questo significa che dal 2021 cesseranno i prelievi (salvo nuovo Decreto), ma il credito accumulato potrà in ogni modo essere usato, non è però dato sapere fin quando il fondo FER avrà disponibilità e se vi saranno nuovi apporti una volta svuotato.

Stima dei costi

Elemento	Stima di costi
Serramenti legno-alluminio	CHF 30'000.00
Cappotto perimetrale P1° e tinteggio come esistente (145 m ² per 180.-/m ²)	CHF 26'100.00
Eventuali onorari	CHF 4'000.00
Impianto di cantiere e ponteggi	CHF 3'000.00
totale intermedio	CHF 63'100.00



Agio, imprevisti 10 %	CHF 6'310.00
totale	CHF 69'410.00
Arrotondamento e richiesta definitiva	CHF 70'000.00

A questi andranno dedotti gli incentivi cantonali i quali sono stati stimati in 9'960.- CHF. Il credito viene comunque richiesto per intero qualora gli incentivi non fossero concessi (eventuale esaurimento del credito). Al netto dei costi effettivi e degli incentivi il restante importo verrà prelevato dal FER.

Tempistiche ipotizzate

Subito dopo la concessione del credito da parte dell'Assemblea si procederà con l'allestimento delle offerte definitive e della necessaria pratica edilizia nel corso dell'autunno 2020. Si ipotizza il cantiere prima dell'inverno per poter affrontare la stagione invernale in condizioni migliori.

Conclusioni

Si auspica che l'Assemblea sia concorde con il Municipio sulle impellenti necessità qui esposte e che accordi il credito richiesto al fine di avviare al più presto un risanamento a tappe che non perturberà le normali attività dell'Amministrazione comunale e che garantisca un graduale adeguamento agli standard energetici odierni. Si sottolineano nuovamente le opportunità offerte dagli aiuti finanziari cantonali.

Risolvere:

1. Al Municipio è concesso il credito di CHF 70'000.- per il miglioramento dell'involucro termico della casa comunale mediante la posa di nuovi serramenti e di un cappotto al piano superiore.
2. Il credito ha la validità di 2 anni dalla sua approvazione, decade in caso di mancato utilizzo entro due anni dalla data di concessione da parte dell'Assemblea comunale (art. 13 cpv. 3) LOC.
3. La spesa sarà iscritta al conto investimenti del Comune e sarà ammortizzata secondo i disposti della LOC.
4. Il Municipio è autorizzato a prelevare dal fondo FER la cifra non coperta dagli incentivi cantonali per il risanamento base.

Con ogni ossequio.

PER IL MUNICIPIO

Il Sindaco

Giona Pifféri



Il Segretario

Werther Monti



Allegati:

- CECE+[®] allestito dalla Enermi Sagl
- Estratto RUEn con requisiti minimi
- Scheda incentivi cantonali per risanamenti di base
- Estratto conto FER con credito a nostra disposizione

Rapporto di consulenza CECE® Plus

Ammodernamento degli edifici



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

Uffici/amministrazione, Casa Comunale Vico Morcote
Strada Al Castell 8, 6921 Vico Morcote, Comune: Vico Morcote
TI-00003397.01
11231366_0

Committente

Amministrazione comunale Municipio Vico Morcote

Esperto

Morena Ferrazzo

Esperto che ha collaborato
in modo determinante:

Antonella Realini

Data del rilascio

24.04.2020, 14:52

Contenuto

1	Basi.....	3
2	Riassunto, valutazione e raccomandazioni	4
3	Passi futuri - raccomandazioni	7
4	Panoramica delle varianti e confronto	9
5	Risultati: Dati caratteristici	14
6	Perdite di calore di trasmissione.....	16
7	Sommario energia finale.....	17
8	Costi energetici annui	18
9	Importo incentivato	19
10	Costi totali dei provvedimenti.....	21
11	Finanziamento dei provvedimenti.....	22
Allegato A.	Glossario e spiegazioni sul CECE	23
Allegato B.	Dati di base	25
Allegato C.	Dettagli delle varianti di rinnovo	26
Allegato D.	Risultati dettagliati	31
Allegato E.	Informazioni dettagliate su involucro e tecnica	49
Allegato F.	Fotografie, stratigrafie e piani.....	58

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

Committente		esperto:	
Titolo, Nome:	Amministrazione comunale Municipio Vico Morcote	Ditta, Indirizzo:	Enermi Sagl, Via Cantonale 18, 6928 Manno
Indirizzo:	Strada al Castello 8, 6921 Vico Morcote, Svizzera	Cognome, nome:	Morena Ferrazzo
E-mail:	tecnico@vicomorcote.ch	E-mail:	m.ferrazzo@enermi.ch
Telefono:	091 996 13 52	Telefono	-

1.2 Sopralluogo e discussione

Il sopralluogo della proprietà è avvenuto in data 28 gennaio 2020.

Il committente ha fornito i seguenti documenti:

- Piani dell'edificio;
- il consumo di elettricità.

Con il committente sono state concordate tre varianti di risanamento:

- Variante A: Sostituzione delle finestre e installazione di una stufa a pellet collegata a un nuovo sistema di distribuzione idraulico.
- Variante B: Isolamento delle facciate contro esterno, della soletta contro i locali non riscaldati e verso esterno e del tetto; sostituzione delle finestre e di due porte; sostituzione delle lampadine con corpi efficienti e installazione di una stufa a pellet collegata a un nuovo sistema di distribuzione idraulico.
- Variante C: Isolamento delle facciate contro esterno, della soletta contro i locali non riscaldati e verso esterno e del tetto; sostituzione delle finestre e di due porte; sostituzione delle lampadine con corpi efficienti e installazione di una pompa di calore aria/acqua collegata a un nuovo sistema di distribuzione idraulico.

Il Cece Plus fornisce al committente un'indicazione sui possibili interventi sull'edificio per migliorarne le prestazioni energetiche. Tutti i lavori proposti devono essere oggetto di un progetto esecutivo di un architetto/ingegnere.

2 Riassunto, valutazione e raccomandazioni

Sono stati utilizzati i dati di utilizzo standard ad eccezione della temperatura interna dei locali che è stata abbassata a 18°C, come da indicazioni del committente.

2.1 Descrizione dell'edificio allo stato attuale

- L'edificio è del 1958, situato nel nucleo di Vico Morcote, con nessun lato attiguo ad altre abitazioni. Oggi l'edificio non corrisponde più ai requisiti energetici minimi.
- L'involucro dell'edificio è caratterizzato da un basso isolamento termico.
- L'edificio è riscaldato tramite stufe elettriche e non ha distribuzione del calore idraulica.

Dati edificio

Superficie di riferimento energetico [m ²]:	180	Fattore dell'involucro	2.68
Anno di costruzione:	1958	Numero di piani	2

Utilizzazione / Parte

Amministrazione

Superficie di riferimento energetico [m ²]	180
Anno di costruzione	1958
Numero di personale	4
N° postazioni di lavoro	5
Numero di posti (lavoro o a sedere) / Tipo di utilizzazione %	5 / 70

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
Altri soffitti* 	Vano sottotetto non riscaldato con pavimento non o poco isolato.	Isolamento della soletta del tetto.	
Pareti contro esterno / contro terra $\leq 2m$ 	Facciata usurata, no isolata. Risanamento necessario.	Isolamento delle facciate contro esterno	
Altre pareti* 	Pareti verso non riscaldato non isolate.	Isolamento delle pareti contro locali non riscaldati	
Finestre e porte 	Finestre in legno con vetro semplice originali.	Sostituzione totale dei serramenti, possibilmente in concomitanza con l'isolamento delle facciate. Eseguendo i due interventi contemporaneamente permetterebbe di ottenere gli incentivi da parte del Cantone sia per l'isolamento delle facciate che per la sostituzione delle finestre.	
Pavimenti contro esterno / contro terra $\leq 2m$ 	Pavimento verso esterno e verso terreno non isolato.	Isolamento della soletta del pavimento contro esterno	
Altri pavimenti*	La soletta sopra il magazzino, non riscaldato, non è isolata.	Isolamento della soletta del deposito	
Ponti termici (lineari & puntuali)	Essendo l'edificio per nulla isolato, non sono stati presi in considerazione ponti termici particolari.		

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

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

Tipo di elemento costruttivo	Superficie netta [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]	Valore U [W/(m ² K)] MoPEC 14'	Condizioni generali
Soletta verso locali non riscaldati	133	1.1	≤ 0.28	leggermente usurata
Parete verso aria esterna	218	0.91	≤ 0.25	molto usurata
Parete verso terreno $\leq 2m$	42	0.80	≤ 0.25	molto usurata
Parete verso locale non riscaldato	22	1.0	≤ 0.28	leggermente usurata
Finestre e Porte verticali	33	3.8	$\leq 1^2$	molto usurata
Pavimento verso aria esterna	55	3.0	≤ 0.25	leggermente usurata
Pavimento verso terreno $\leq 2m$	48	2.0	≤ 0.28	leggermente usurata
Pavimento verso locali non riscaldati	27	2.4	≤ 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 W/m²K e contronon riscaldato 1,5 W/m²K

2.3 Descrizione del tecnico impiantista

Tipo, foto	Descrizione	Possibili miglioramenti	Pr
Riscaldamento* 	Nessuna distribuzione idraulica del calore. Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 20.08 kW *	Installazione di un nuovo impianto di riscaldamento centrale e della distribuzione	
Acqua calda* 	Nessuna distribuzione ACS. Presenza di piccolo boiler elettrico in bagno.	Allacciamento dell'ACS al sistema di riscaldamento centrale.	
Elettricit� 	Apparecchi datati e lampade non efficienti.	Sostituzione di apparecchi e lampade	
Ventilazione	Nessuna	Valutare in caso di risanamenti globali anche l'eventuale installazione di un impianto di ventilazione che � uno dei criteri per la certificazione Minergie�.	

* Generazione, distribuzione, emissione. Il carico termico di progetto   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.

3 Passi futuri - raccomandazioni

L'edificio parte da una **classe energetica GG**.

Con la variante A (sostituzione delle finestre e installazione di una stufa a pellet collegata a un nuovo sistema di distribuzione idraulico) **si arriva in classe GD**.

Con la variante B (isolamento delle facciate contro esterno, della soletta contro i locali non riscaldati e verso esterno e del tetto; sostituzione delle finestre e di due porte; sostituzione delle lampadine con corpi efficienti e installazione di una stufa a pellet collegata a un nuovo sistema di distribuzione idraulico) e la variante C (isolamento delle facciate contro esterno, della soletta contro i locali non riscaldati e verso esterno e del tetto; sostituzione delle finestre e di due porte; sostituzione delle lampadine con corpi efficienti e installazione di una pompa di calore aria/acqua collegata a un nuovo sistema di distribuzione idraulico) **si arriva in classe CB**.

Le facciate esterne dell'edificio non sono isolate e le pareti del primo piano sono meno spesse rispetto a quelle del piano terra. Per il primo piano si consiglia di realizzare un cappotto esterno. È importante sottolineare di prestare particolare attenzione alla porzione di parete est con lo stemma in terracotta del Comune. In caso di isolamento delle facciate, se si decidesse di lasciare lo stemma senza procedere ad isolare la zona sottostante, si verrebbe a creare un ponte termico che potrebbe portare problemi di muffa all'interno dell'edificio. Una soluzione potrebbe essere quella di staccare lo stemma e di isolare la porzione di muro, per poi ricollocarlo nello stesso punto o in una posizione alternativa. La fattibilità, di questo e degli altri interventi, dovrà essere valutata con l'architetto responsabile del progetto.

Per le pareti del piano terra non è previsto isolamento per la porzione di parete ad est con pietra a vista (lungo la scala laterale). Si consiglia invece di isolare la parete sud di ingresso, con ca. 10 cm di materiale isolante che permetterebbe di non oltrepassare lo spessore della cornice in pietra del portone (N.B. questo spessore di lana di roccia non permetterebbe di raggiungere il valore U necessario per ottenere l'incentivo cantonale per questa porzione di parete). Come materiale isolante è stata scelta la lana di roccia, come da indicazioni del Piano Regolatore. Per le pareti contro terra un eventuale isolamento termico dovrà essere interno e dovrà considerare anche le eventuali problematiche di radon.

Sarebbe auspicabile che l'intervento sulle facciate fosse realizzato in concomitanza con la sostituzione dei serramenti. Ciò permetterebbe di ridurre al minimo i ponti termici lungo il raccordo tra facciate e telaio della finestra e di ottenere gli incentivi cantonali sia per il cappotto che per le finestre. In questo caso si consiglia la sostituzione delle finestre attuali con finestre in legno o legno/alluminio vetro triplo con il valore U_g del vetro pari almeno $0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$. (0.7 è il valore minimo richiesto per ottenere l'incentivo cantonale) e un valore U_w della finestra compreso tra 0.9 e $1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Da considerare anche il valore del distanziatore (Ψ_g , che dovrebbe essere sintetico o in acciaio). Anche in questo caso, quanto più il valore Ψ_g è basso, tanto migliore risulta la qualità (ideale un valore intorno a 0.03 W/mK).

In caso di isolamento termico e sostituzione dei serramenti anche il confort estivo migliorerebbe, con l'installazione di nuovi serramenti con un vetro triplo, che ha un valore g intorno al 60%, gli apporti di calore estivi si abbassano notevolmente. Per la protezione termica estiva l'ideale sarebbe, inoltre, l'installazione di tende o lamelle esterne (aspetto da valutare anche a livello architettonico) soprattutto per i locali rivolti a sud.

Nel caso si decida di sostituire solo i serramenti, senza isolare le facciate, si consiglia di non scegliere un serramento eccessivamente performante, che potrebbe portare a problemi di umidità e muffa (il valore U_w della finestra deve comunque essere ≤ 1.3 , cfr. allegato 1b RUEn).

Anche il tetto è poco isolato, anche in questo caso si consiglia di isolare termicamente la soletta e di cogliere l'occasione per valutare lo stato dell'impermeabilizzazione delle falde.

Il pavimento contro terra del piano terra non presenta un buon isolamento termico, ma un suo isolamento si rivelerebbe difficilmente applicabile. È invece possibile e auspicabile l'isolamento dei pavimenti contro esterno e contro locali non riscaldati.

Dal profilo degli impianti di riscaldamento è necessario valutare alternative al riscaldamento elettrico diretto, il primo passo dovrà essere quello di installare una distribuzione idraulica del calore. L'installazione di radiatori comporterebbe sicuramente un impatto minore rispetto alle serpentine.

Nelle varianti è stata proposta sia l'installazione di una stufa a pellet (collegata ad una nuova distribuzione idraulica) sia di una pompa di calore aria/acqua. In entrambi i casi, siccome l'involucro dell'edificio non è isolato termicamente, si consiglia innanzitutto di migliorarlo prima degli interventi sugli impianti. Nel caso si decida di installare una pompa di calore aria acqua prestare particolare attenzione al dimensionamento dei radiatori, in modo che la temperatura di mandata dell'acqua possa essere di al massimo 50° . Una pompa di calore può essere utilizzata non solo per il riscaldamento e la produzione di acqua calda, ma anche il raffrescamento dell'edificio. In questo, i classici radiatori non possono essere utilizzati per il raffrescamento con pompa di calore, che ha bisogno di una distribuzione a pavimento, a parete o tramite ventilconvettori.

Nell'ambito del nuovo futuro sistema di riscaldamento prestare particolare attenzione all'isolamento termico delle condotte. Da valutare anche il collegamento dell'acqua calda sanitaria.

Come ente pubblico il committente deve tener conto dell'Art. 15 del RUE n, che prescrive una quota minima di sfruttamento di energia rinnovabile. Il committente deve inoltre tener conto dell'Art. 11 del RUE n, che prescrive che "gli edifici nuovi e le trasformazioni di proprietà pubblica, parastatale o sussidiati dall'ente pubblico devono essere certificati secondo gli standard MINERGIE®. Nel caso di interventi parziali, limitati a singoli elementi dell'involucro, questi devono rispettare i valori previsti per gli edifici nuovi". Tutti gli interventi proposti rispettano queste prescrizioni e non precludono una futura certificazione MINERGIE® anche se il committente deciderà di realizzarli a tappe.

4 Panoramica delle varianti e confronto

4.1 Descrizione delle varianti

Variante A

La Variante A comprende: la sostituzione delle finestre e l'installazione di una stufa a pellet collegata a una distribuzione del calore nei locali.

Utilizzazione	Amministrazione (Cat. III)
Parte [%]	100
Ae [m ²]	180

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Involucro dell'edificio
Involucro dell'edificio	Per quanto riguarda gli interventi sull'involucro, in questa variante si considera la sostituzione delle finestre.
Tetto e solette	
Pareti	
Finestre e porte	Sostituzione delle finestre attuali con finestre in legno o legno/alluminio vetro triplo con il valore Ug del vetro pari almeno 0,7 W/m ² K. (0,7 è il valore richiesto per ottenere l'incentivo cantonale) e un valore Uw della finestra compreso tra 0,9 e 1,1 W/m ² K. Da considerare anche il valore del distanziatore (Ψ_g), che dovrebbe essere sintetico o in acciaio. Anche in questo caso, quanto più il valore Ψ_g , è basso, tanto migliore risulta la qualità (ideale un valore intorno a 0,03 W/mK). Sostituzione della porta secondaria.
Pavimenti	
Ponti termici	Occorre prestare particolare attenzione all'isolamento della mazzetta delle finestre, in quanto un'installazione eseguita in maniera inappropriata può provocare la formazione di condensa all'interno.

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Impiantistica dell'edificio
Impiantistica dell'edificio	Sostituzione delle stufe elettriche con una stufa a pellet collegata a una distribuzione del calore nei locali.
Riscaldamento	Installazione di una stufa a pellet . Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 17.94 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

La Variante B comprende: l'isolamento delle facciate e dei pavimenti contro non riscaldato e contro esterno, isolamento della soletta del solaio e sostituzione delle finestre, installazione di una stufa a pellet collegata a una distribuzione del calore nei locali.

Utilizzazione	Amministrazione (Cat. III)
Parte [%]	100
Ae [m ²]	180

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Involucro dell'edificio
Involucro dell'edificio	Per quanto riguarda gli interventi sull'involucro, in questa variante si considera l'isolamento delle facciate e dei pavimenti contro non riscaldato e contro esterno, isolamento della soletta del solaio e sostituzione delle finestre.
Tetto e solette	Isolamento della soletta contro il solaio non riscaldato con 12 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.034 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.24 [W/m ² K].
Pareti	Isolamento delle pareti contro esterno con 14 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.19 [W/m ² K]. Previsto l'isolamento delle sole facciate al primo piano in quanto quelle al piano terra sono caratterizzate da muratura in pietra a vista ad eccezione dalla facciata Sud (ingresso) che è intonacata e che sarà isolata con 10 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.22 [W/m ² K] (questo valore U non permette di ottenere l'incentivo per questa porzione di parete).
Finestre e porte	Sostituzione delle finestre con finestre in legno o legno/alluminio vetro triplo con il valore Ug del vetro pari almeno 0.7 [W/m ² K]. (0.7 è il valore richiesto per ottenere l'incentivo cantonale) e un valore Uw della finestra compreso tra 0,9 e 1,1 [W/m ² K]. Da considerare anche il valore del distanziatore (Ψ_g), che dovrebbe essere sintetico o in acciaio. Anche in questo caso, quanto più il valore Ψ_g , è basso, tanto migliore risulta la qualità (ideale un valore intorno a 0.03 W/mK). Sostituzione della porta secondaria.
Pavimenti	Isolamento del pavimento contro esterno con 16 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica di 0.034 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento pari a 0.19 [W/m ² K]. Isolamento del pavimento verso non riscaldato con 14 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento pari a 0.22 [W/m ² K].
Ponti termici	Occorre prestare particolare attenzione all'isolamento della mazzetta delle finestre, in quanto un'installazione eseguita in maniera inappropriata può provocare la formazione di condensa all'interno. Prestare particolare attenzione alla porzione di parete est con lo stemma in terracotta del Comune. In caso di isolamento delle facciate, se si decidesse di lasciare lo stemma senza procedere ad isolare la zona sottostante, si verrebbe a creare un ponte termico che potrebbe portare problemi di muffa all'interno dell'edificio.

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Impiantistica dell'edificio
Impiantistica dell'edificio	Sostituzione delle stufe elettriche con una stufa a pellet collegata a una distribuzione del calore nei locali.
Riscaldamento	Installazione di una stufa a pellet. Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 6.43 kW *
Settore approv. ACS	
Elettricità	Sostituzione di tutti i punti luce con lampade a led.
Ventilazione	-

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

Variante C

La Variante C comprende: l'isolamento delle facciate e dei pavimenti contro non riscaldato e contro esterno, isolamento della soletta del solaio e sostituzione delle finestre, installazione di una pompa di calore aria/acqua collegata a una distribuzione del calore nei locali.

Utilizzazione	Amministrazione (Cat. III)
Parte [%]	100
Ae [m ²]	180

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Involucro dell'edificio
Involucro dell'edificio	Per quanto riguarda gli interventi sull'involucro, in questa variante si considera l'isolamento delle facciate e dei pavimenti contro non riscaldato e contro esterno, isolamento della soletta del solaio e sostituzione delle finestre.
Tetto e solette	Isolamento della soletta contro il solaio non riscaldato con 12 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.034 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.24 [W/m ² K].
Pareti	Isolamento delle pareti contro esterno con 14 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.19 [W/m ² K]. Previsto l'isolamento delle sole facciate al primo piano in quanto quelle al piano terra sono caratterizzate da muratura in pietra a vista ad eccezione dalla facciata Sud (ingresso) che è intonacata e che sarà isolata con 10 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.22 [W/m ² K] (questo valore U non permette di ottenere l'incentivo per questa porzione di parete).
Finestre e porte	Sostituzione delle finestre con finestre in legno o legno/alluminio vetro triplo con il valore Ug del vetro pari almeno 0.7 [W/m ² K]. (0.7 è il valore richiesto per ottenere l'incentivo cantonale) e un valore Uw della finestra compreso tra 0,9 e 1,1 [W/m ² K]. Da considerare anche il valore del distanziatore (Ψ_g), che dovrebbe essere sintetico o in acciaio. Anche in questo caso, quanto più il valore Ψ_g , è basso, tanto migliore risulta la qualità (ideale un valore intorno a 0.03 W/mK). Sostituzione della porta secondaria.
Pavimenti	Isolamento del pavimento contro esterno con 16 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica di 0.034 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento pari a 0.19 [W/m ² K]. Isolamento del pavimento verso non riscaldato con 14 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento pari a 0.22 [W/m ² K].
Ponti termici	Occorre prestare particolare attenzione all'isolamento della mazzetta delle finestre, in quanto un'installazione eseguita in maniera inappropriata può provocare la formazione di condensa all'interno. Prestare particolare attenzione alla porzione di parete est con lo stemma in terracotta del Comune. In caso di isolamento delle facciate, se si decidesse di lasciare lo stemma senza procedere ad isolare la zona sottostante, si verrebbe a creare un ponte termico che potrebbe portare problemi di muffa all'interno dell'edificio.

Categoria	Dettagli e raccomandazioni: Impiantistica dell'edificio
Impiantistica dell'edificio	Sostituzione delle stufe elettriche con una pompa di calore aria/acqua collegata a una distribuzione del calore nei locali.
Riscaldamento	Installazione di una pompa di calore aria/acqua. Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) 6,43 kW *
Settore approv. ACS	Installazione di una pompa di calore aria/acqua.
Elettricità	Sostituzione di tutti i punti luce con lampade a led.
Ventilazione	-

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

4.2 Confronto tra stato attuale e le varianti

La Variante A è quella che meno si avvicina al raggiungimento delle prescrizioni cantonali per gli edifici di proprietà pubblica e l'edificio, nonostante la sua applicazione e un investimento di ca 50'000 CHF, rimarrebbe nella classe di efficienza G per l'involucro e D globale.

Le varianti B e C sono sicuramente quelle che apportano un miglioramento maggiore sia dal profilo dell'efficienza dell'involucro (e quindi anche di confort interno) che della classe di efficienza energetica globale, che tiene conto sia dell'efficienza dell'involucro che di quella degli impianti. Risultano, inoltre essere più interessanti dal profilo dei maggiori incentivi ottenibili, del rapporto costi/benefici e del ritorno dell'investimento (cfr. pag. 22 del rapporto).

Come si può notare nella tabella, confrontando i costi totali con i costi energetici annui previsti, l'investimento maggiore (al netto degli incentivi) è quello della Variante C, che porta però anche il maggior risparmio dei costi energetici annui rispetto alle altre due varianti. La Variante B, a fronte di un investimento più basso rispetto a quello della Variante C (108'000 vs 138'000 CHF), porta anche a un risparmio sui costi energetici annui leggermente più basso.

	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Variante C
Anno di costruzione / Anno del rinnovo	1958	2020	2020	2020
Totale della superficie di riferimento energetico [m ²]	180	180	180	180
Utilizzazione	Amministrazione	Amministrazione	Amministrazione	Amministrazione
Fonte energetica Riscaldamento	Elettricità	Legno	Legno	Elettricità
Acqua calda		Elettricità	Elettricità	
Carico termico di progetto (secondo SIA 384.201) [kW] Utilizzo standard	20	18	6	6
Utilizzo attuali	19	17	6	6
Potenza specifica (secondo SIA 380/1: 2016) / Valore limite Ph,li,corr ¹ [W/m ²] con ricambio d'aria effettivo	95 / 25	85 / 25	30 / 25	30 / 25
Riscaldamento [kWh/a]	51'562	47'136	12'450	5'209
Acqua calda [kWh/a]	1'330	1'330	1'330	597
Elettricità [kWh/a]	6'933	8'526	5'511	4'956
Ventilazione [kWh/a] / Totale V/AE	0 / 0.70	0 / 0.70	0 / 0.70	0 / 0.70
Tipologie di impianto di ventilazione	-	-	-	-
Costi totali dei provvedimenti inclusi costi secondari [Fr.]	0	47'723	134'853	164'852
Contributi [Fr.]	0	0	-26'520	-26'520
Costi totali [Fr.]	0	47'723	108'333	138'332
Costi energetici annui [Fr./a]	12'537	5'593	2'185	1'620
CO ₂ equivalente [kg/(m ² a)]	51	18	8	9

Etichetta energetica per utilizzo standard



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

Vantaggi della Variante B rispetto alla Variante C: minor investimento iniziale al netto degli incentivi, minor spazio occupato dall'impianto di riscaldamento che potrebbe essere installato in uno dei locali al primo piano lasciando libero il locale magazzino.

Vantaggi della Variante C rispetto alla Variante B: minore emissione di CO₂ della pompa di calore rispetto ad una stufa a pellet, minor costi di gestione della pompa di calore, sistema completamente automatico che non necessita di essere ricaricato, possibilità (prevedendolo in anticipo) di fare anche raffrescamento.

In conclusione, i Comuni, come autorità più vicine ai cittadini, hanno sicuramente una maggiore responsabilità nel proporsi come esempio ai cittadini e nel cammino verso il raggiungimento degli obiettivi della Strategia energetica 2050 della Confederazione. Per questo motivo in caso il risanamento dell'edificio vale la pena puntare al massimo risultato ottenibile e **la Variante C potrebbe essere la più adatta per ottenere l'esito migliore dal profilo del risparmio energetico e dell'esemplarità degli interventi.**

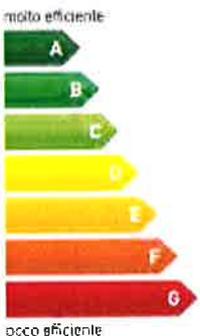
5 Risultati: Dati caratteristici

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

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

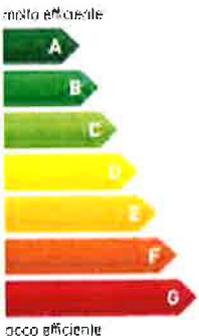
Specifiche attuali: calcolo con dati di utilizzo effettivi (valori definiti dall'utente), a titolo informativo. Non viene indicato nell'etichetta energetica. Per utilizzo misto i dati di utilizzo attuali sono mediati dalle aree.

5.1 Dati energetici caratteristici dello stato attuale

Valutazione	Efficienza dell'involucro	Efficienza energetica globale	Standard	Effettivo
				
Dati caratteristici (Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
			272	220 kWh/(m ² a)
			665	532 kWh/(m ² a)
Energia netta fornita all'anno (Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
			6'933	4'957 kWh/a
			51'562	41'592 kWh/a
			1'330	1'330 kWh/a
			0	0 kWh/a
			0	0 kWh/a
			51	41 kg/(m ² a)
Consumo energetico annuo misurato				
				4'000 kWh/a
				34'500 kWh/a

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

5.2 Dati energetici caratteristici: Variante A

Valutazione	Efficienza dell'involucro	Efficienza energetica globale	Standard	Effettivo
				
Dati caratteristici (Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
			238	192 kWh/(m ² a)
			240	190 kWh/(m ² a)
Energia netta fornita all'anno (Basati sul fabbisogno termico effettivo $Q_{h,eff}$)				
			8'526	6'257 kWh/a
			47'136	37'956 kWh/a
			1'330	1'330 kWh/a
			0	0 kWh/a
			0	0 kWh/a
			18	14 kg/(m ² a)

L'etichetta si basa sui valori standard di utilizzo.

5.3 Dati energetici caratteristici: Variante B

Valutazione	Efficienza dell'involucro	Efficienza energetica globale	Standard	Effettivo
				
Dati caratteristici (Basati sul fabbisogno termico effettivo Qh,eff)				
			63	63 kWh/(m ² a)
			111	95 kWh/(m ² a)
Energia netta fornita all'anno (Basati sul fabbisogno termico effettivo Qh,eff)				
			5'511	4'103 kWh/a
			12'450	12'450 kWh/a
			1'330	1'330 kWh/a
			0	0 kWh/a
			0	0 kWh/a
			8	6 kg/(m ² a)

L'etichetta si basa sui valori standard di utilizzo.

5.4 Dati energetici caratteristici: Variante C

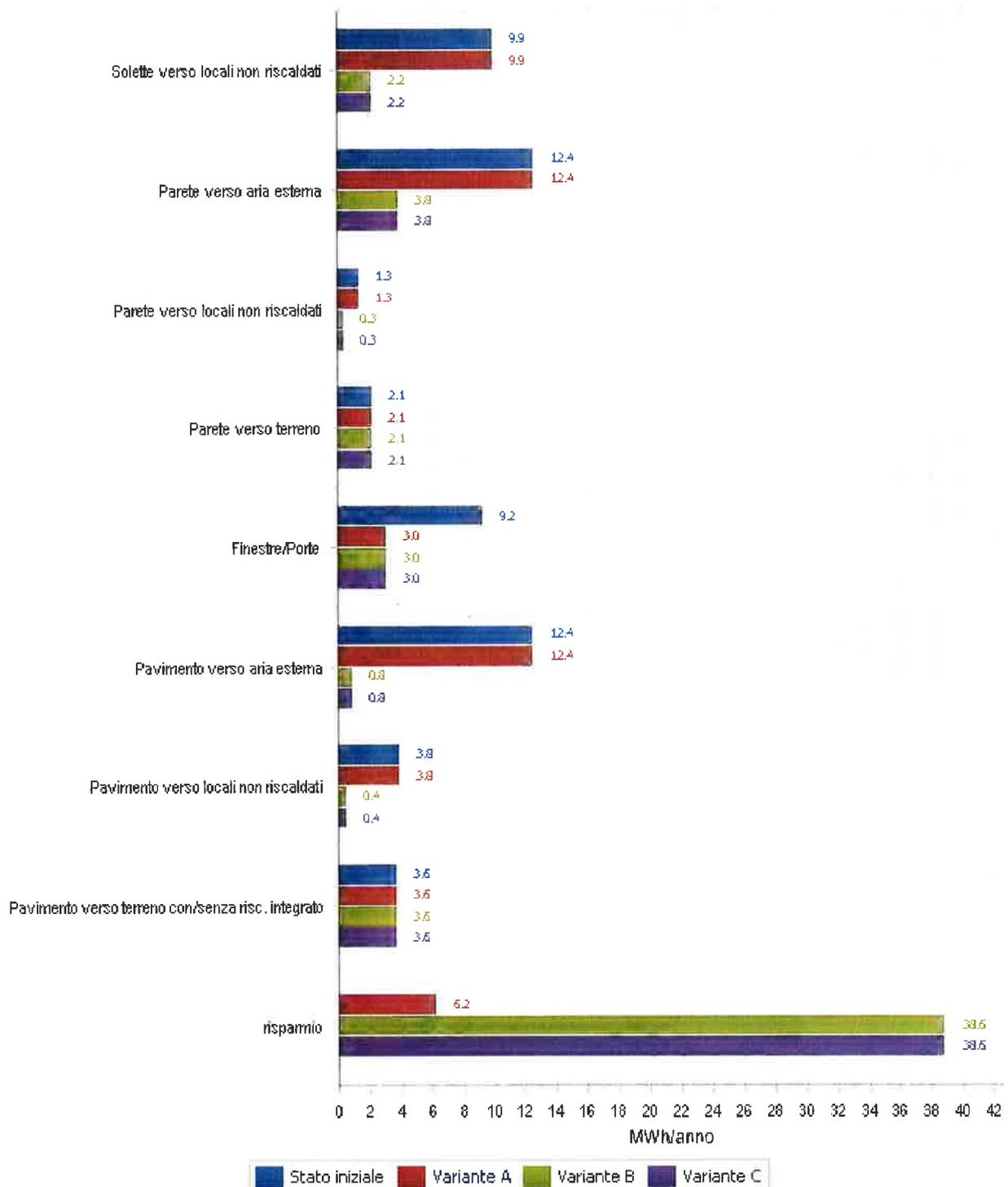
Valutazione	Efficienza dell'involucro	Efficienza energetica globale	Standard	Effettivo
				
Dati caratteristici (Basati sul fabbisogno termico effettivo Qh,eff)				
			63	63 kWh/(m ² a)
			119	104 kWh/(m ² a)
Energia netta fornita all'anno (Basati sul fabbisogno termico effettivo Qh,eff)				
			4'956	3'549 kWh/a
			5'209	5'209 kWh/a
			597	597 kWh/a
			0	0 kWh/a
			0	0 kWh/a
			9	8 kg/(m ² a)

L'etichetta si basa sui valori standard di utilizzo.

6 Perdite di calore di trasmissione

Il maggior risparmio in termini di energia legata alle perdite di calore dagli elementi costruttivi è sicuramente ottenuto con l'applicazione delle varianti B e C.

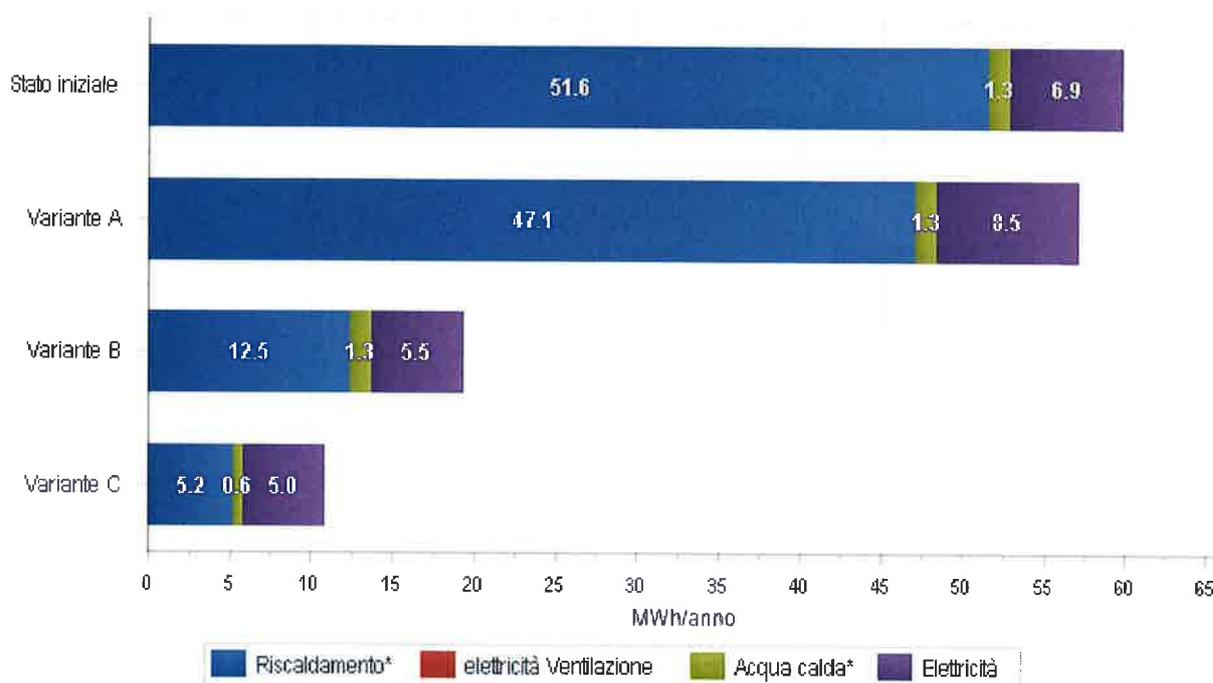
6.1 Con dati d'utilizzo standard



7 Sommario energia finale

L'attuale fabbisogno di energia finale dell'edificio si attesta a circa 59.8 MWh all'anno. Con la Variante A questo si ridurrebbe a ca. 56.9 MWh/a (-5%). L'aumento del consumo di elettricità (in viola) è dovuto a un maggior fabbisogno di energia ausiliaria per il riscaldamento tramite stufa a pellet. Con la Variante B si ridurrebbe a ca. 19.3 MWh/a (-67%). Con la Variante C si raggiungerebbero 10.8 MWh/a (-81%). Sia l'installazione di una stufa a pellet che quella di una pompa di calore permetterebbe di rispettare le prescrizioni del RUEn per gli edifici di proprietà pubblica (Art. 15).

7.1 Con dati d'utilizzo standard:

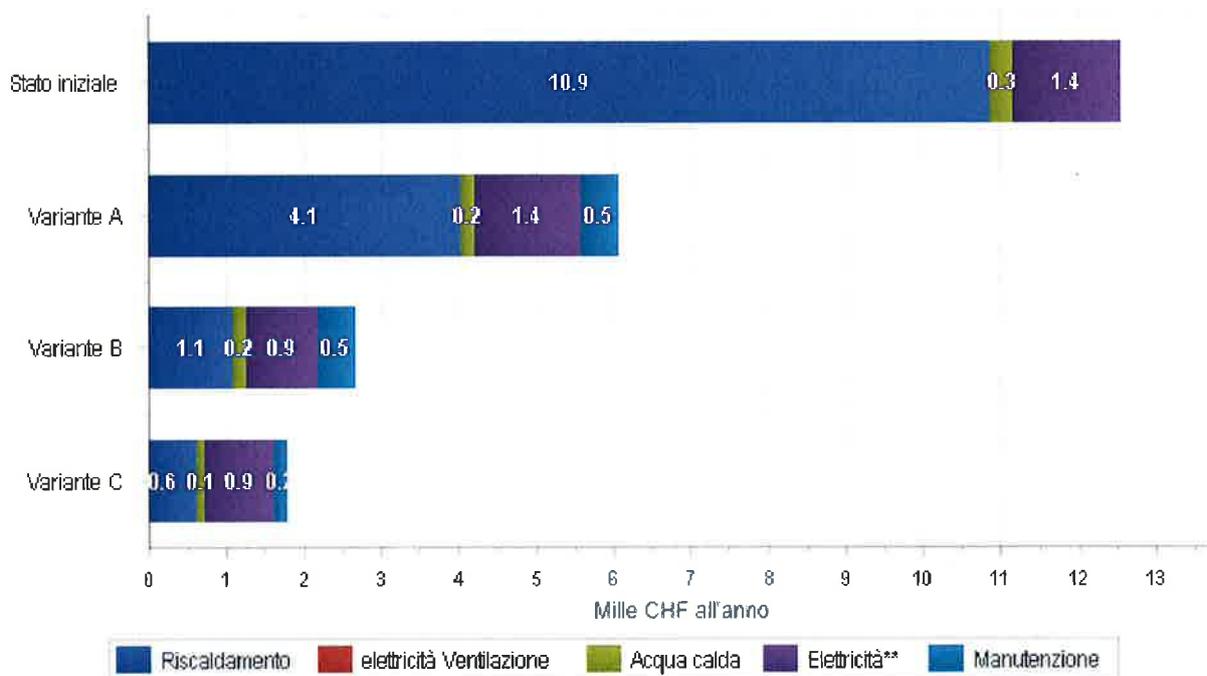


* Il fabbisogno coperto dal solare termico è già dedotto

8 Costi energetici annui

L'applicazione dei provvedimenti della Variante A permetterebbe al committente di risparmiare circa il 28% rispetto alla situazione attuale. Con la Variante B si arriverebbe a un risparmio di circa il 70%, mentre con la Variante C di circa il 80%. Quest'ultima corrisponde a un risparmio annuo stimato pari a 5'800 CHF (cfr. pag. 12 del rapporto)

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

Gli incentivi a disposizione per la sostituzione delle finestre, l'isolamento delle pareti esterne e del pavimento contro esterno sono ottenibili sia nella Variante B che nella Variante C.

Se effettuati contemporaneamente questi interventi permettono di beneficiare di un ulteriore incentivo cantonale per "Edifici certificati" per il raggiungimento della Classe di efficienza CB.

Per la Variante A non sono ottenibili incentivi poiché la sostituzione delle finestre è incentivata solamente se effettuata in concomitanza all'isolamento delle facciate.

Nella Variante C non è stato calcolato nessun incentivo per l'installazione della pompa di calore, perché questo non è cumulabile con l'incentivo cantonale per "Edifici certificati".

Gli incentivi calcolati nel presente rapporto sono calcolati sulla base delle varianti ipotizzate e **saranno in vigore fino al 31.12.2020** (www.ti.ch/incentivi). Dopo tale data sarà necessario verificare le nuove disposizioni in materia.

9.1 Variante A

9.1.1 Ammontare degli incentivi

Nessuna sovvenzione a disposizione per gli interventi previsti in questa variante. Per la sostituzione dei serramenti sono previsti sussidi cantonali solo se l'intervento viene effettuato contemporaneamente all'isolamento delle pareti. Non sono previsti incentivi per l'installazione di stufe a legna.

9.2 Variante B

9.2.1 Ammontare degli incentivi

Descrizione	Annotazioni e requisiti	Quantità [—]	Importo incentivato [Fr.]
Facciate - Incentivi cantonali per il "Risanamento base" (www.ti.ch/incentivi , Art. 6a DE)	Validi fino al 2020. Valori U minimi per l'isolamento di facciate verso esterno ($\leq 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$)	145	8'700
Finestre - Incentivi cantonali per il "Risanamento base" (www.ti.ch/incentivi , Art. 6a DE)	Validi fino al 2020. Valori U minimi del vetro per la sostituzione finestre ($\leq 0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$). Solo se in concomitanza all'isolamento delle pareti.	21	1'260
Incentivi cantonali per gli "Edifici certificati" (www.ti.ch/incentivi , Art. 6b DE)	Incentivo pari al 100% del "Risanamento base" per il raggiungimento della classe CB (efficienza energetica involucro e globale) del rapporto di consulenza CECE-Plus (Variante C).	1	13'260
Pavimento - Incentivi cantonali per il "Risanamento base" (www.ti.ch/incentivi , Art. 6a DE)	Validi fino al 2020. Valori U minimi per l'isolamento del pavimento verso esterno ($\leq 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$)	55	3'300
Totale			26'520

9.3 Variante C

9.3.1 Ammontare degli incentivi

Descrizione	Annotazioni e requisiti	Quantità [—]	Importo incentivato [Fr.]
Facciate - Incentivi cantonali per il "Risanamento base" (www.ti.ch/incentivi , Art. 6a DE)	Validi fino al 2020. Valori U minimi per l'isolamento di facciate verso esterno ($\leq 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$)	145	8'700
Finestre - Incentivi cantonali per il "Risanamento base" (www.ti.ch/incentivi , Art. 6a DE)	Validi fino al 2020. Valori U minimi del vetro per la sostituzione finestre ($\leq 0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$). Solo se in concomitanza all'isolamento delle pareti.	21	1'260
Incentivi cantonali per gli "Edifici certificati" (www.ti.ch/incentivi , Art. 6b DE)	Incentivo pari al 100% del "Risanamento base" per il raggiungimento della classe CB (efficienza energetica involucro e globale) del rapporto di consulenza CECE-Plus (Variante C).	1	13'260
Pavimento - Incentivi cantonali per il "Risanamento base" (www.ti.ch/incentivi , Art. 6a DE)	Validi fino al 2020. Valori U minimi per l'isolamento del pavimento verso esterno ($\leq 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$)	55	3'300
Totale			26'520

10 Costi totali dei provvedimenti

[tutti i costi in CHF]

	Variante A	Variante B	Variante C
Tetto e solette	0	19'980	19'980
Pareti	0	44'770	44'770
Finestre e porte	27'720	27'720	27'720
Pavimenti	0	16'380	16'380
Ponti termici	0	0	0
Involucro totale	27'720	108'850	108'850
Riscaldamento/Acqua calda	20'003	20'003	50'002
Ventilazione	0	0	0
Riscaldamento, Acqua calda, Ventilazione	20'003	20'003	50'002
Installazioni di esercizio & apparecchi	0	0	0
Illuminazione	0	6'000	6'000
Altri consumatori	0	0	0
Fotovoltaico	0	0	0
Elettricità totale	0	6'000	6'000
Lavori preparatori e di adattamento	0	0	0
Costi di pianificazione	0	0	0
Tasse e permessi	0	0	0
Altro	0	0	0
Costi relativi al progetto totali	0	0	0
Costi totali dei provvedimenti inclusi costi secondari	47'723	134'853	164'852
Contributi	0	-26'520	-26'520
Costi totali	47'723	108'333	138'332

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

I costi dei provvedimenti sono calcolati dal programma ad esclusione dei costi degli impianti che sono stati inseriti dal certificatore in base ai costi indicati dal CECE Diagno. In generale i costi sono da considerarsi indicativi.

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	Variante C
Costi totali dei provvedimenti inclusi costi secondari	47'723	134'853	164'852
Somma degli investimenti supplementari e del valore residuo durante il periodo considerato*	381	-33'687	-26'187
Contributi durante il periodo considerato	0	-26'520	-26'520
Costi totali dei provvedimenti durante il periodo considerato	48'104	74'646	112'145
Valore attuale del risparmio energetico durante il periodo considerato	-197'326	-294'171	-310'210
Investimento totale netto durante il periodo considerato	-149'222	-219'525	-198'065

*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	Variante C
Valore attuale dei costi di manutenzione sul periodo considerato	0	10'155	10'155	3'311
Valore lordo totale (costi totali dei provvedimenti durante il periodo di calcolo - incentivi + valore attualizzato costi energia + valore attualizzato costi di manutenzione)	356'248	217'181	146'878	161'494
Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	139'067	209'370	194'754

(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.

Come indicato nella tabella il valore del capitale rapportato allo stato iniziale indica i risparmi a seguito dei provvedimenti effettuati. Nel nostro caso i risparmi maggiori rispetto all'investimento effettuato si hanno con la Variante B (risanamento globale + stufa a pellet), seguita dalla C (risanamento globale + pdc) e dalla A (sost. finestre + stufa a pellet).

Sono stati inseriti solo costi di manutenzione annuale per gli impianti, ma non per gli elementi costruttivi considerati (tetto, pareti e finestre) poiché non dovrebbero necessitare di interventi nel periodo considerato per il calcolo del ritorno di investimento (25 anni).

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/m²). 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_{IAE} (m³/(h.m²)) 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 m³/(h.m²). Oggetti con una ventilazione controllata degli appartamenti presentano valori molto bassi. edifici non ermetici valori alti. V_{IAE} 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	21.00	22.00	cent./kWh	21.00
Elettricità (tariffa media)		1.00	kWh/kWh	15.00	15.00	cent./kWh	15.00
Elettricità (tariffa bassa)		1.00	kWh/kWh	11.50	6.00	cent./kWh	11.50
Carbone	7.80	7.80	kWh/kg	1.40	1.40	Fr./kg	17.95
Gas naturale	11.20	11.20	kWh/m ³ PCS	6.75	6.75	cent./kWh PCS	6.75
Biogas	11.20	11.20	kWh/m ³ 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./Sm ³	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	17.00	12.00	cent./kWh	17.00

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

Allegato C. Dettagli delle varianti di rinnovo

C.1. Provvedimenti, Variante A

La Variante A comprende: la sostituzione delle finestre e l'installazione di una stufa a pellet collegata a una distribuzione del calore nei locali.

C.1.1. Involucro dell'edificio

Per quanto riguarda gli interventi sull'involucro, in questa variante si considera la sostituzione delle finestre.

C.1.1.1 Finestre e porte

Sostituzione delle finestre attuali con finestre in legno o legno/alluminio vetro triplo con il valore U_g del vetro pari almeno $0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$. (0.7 è il valore richiesto per ottenere l'incentivo cantonale) e un valore U_w della finestra compreso tra $0,9$ e $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Da considerare anche il valore del distanziatore (Ψ_g), che dovrebbe essere sintetico o in acciaio. Anche in questo caso, quanto più il valore Ψ_g , è basso, tanto migliore risulta la qualità (ideale un valore intorno a 0.03 W/mK).

Sostituzione della porta secondaria.

Abbr.	Descrizione	Superficie [m^2]	Valore U [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	Valore g [—]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>				
Fin-1	Triplo vetro isolante, telaio in legno	3.50	1.00	0.64
Fin-2	Triplo vetro isolante, telaio in legno	12.00	1.00	0.87
Fin-3	Triplo vetro isolante, telaio in legno	3.40	1.00	0.87
Fin-4	Triplo vetro isolante, telaio in legno	1.90	1.00	0.87
Por-1	Porta in metallo, isolata 3 cm	2.70	0.95	0.00
Por-3	Porta in legno, isolata 3 cm	2.60	0.95	0.00

C.1.2. Impiantistica dell'edificio

Sostituzione delle stufe elettriche con una stufa a pellet collegata a una distribuzione del calore nei locali.

C.1.2.1 Generatore di calore

Abbr.	Descrizione
GC-1	Stufa a pellet
GC-2	Boiler

C.1.2.2 Riscaldamento

Installazione di una stufa a pellet.

Abbr.	Descrizione	GC-1	GC-2
RI-1	Stufa a pellet	100%	0%

C.1.2.3 Acqua calda

Abbr.	Descrizione	GC-1	GC-2
ACS-1	Boiler	0%	100%

C.2. Provvedimenti, Variante B

La Variante B comprende: l'isolamento delle facciate e dei pavimenti contro non riscaldato e contro esterno, isolamento della soletta del solaio e sostituzione delle finestre, installazione di una stufa a pellet collegata a una distribuzione del calore nei locali.

C.2.1. Involucro dell'edificio

Per quanto riguarda gli interventi sull'involucro, in questa variante si considera l'isolamento delle facciate e dei pavimenti contro non riscaldato e contro esterno, isolamento della soletta del solaio e sostituzione delle finestre.

C.2.1.1 Tetto e solette

Isolamento della soletta contro il solaio non riscaldato con 12 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.034 [W/m K] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.24 [W/mq K].

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Sol-1	Soletta solaio in cemento a. con 12 cm isolamento	133.20	0.24

C.2.1.2 Pareti

Isolamento delle pareti contro esterno con 14 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.19 [W/m² K]. Previsto l'isolamento delle sole facciate al primo piano in quanto quelle al piano terra sono caratterizzate da muratura in pietra a vista ad eccezione dalla facciata Sud (ingresso) che è intonacata e che sarà isolata con 10 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.22 [W/m² K] (questo valore U non permette di ottenere l'incentivo per questa porzione di parete).

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Par-1	Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento	38.20	0.19
Par-5	Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento	39.00	0.19
Par-7	Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento	27.00	0.19
Par-8	Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento	37.70	0.19
APa-1	Parete VNR-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 12 cm	22.00	0.22

C.2.1.3 Finestre e porte

Sostituzione delle finestre attuali con finestre in legno o legno/alluminio vetro triplo con il valore Ug del vetro pari almeno 0.7 W/m²K. (0.7 è il valore richiesto per ottenere l'incentivo cantonale) e un valore Uw della finestra compreso tra 0,9 e 1,1 W/m²K. Da considerare anche il valore del distanziatore (Ψ_g), che dovrebbe essere sintetico o in acciaio. Anche in questo caso, quanto più il valore Ψ_g , è basso, tanto migliore risulta la qualità (ideale un valore intorno a 0.03 W/mK).

Sostituzione della porta secondaria.

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]	Valore g [—]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>				
Fin-1	Triplo vetro isolante, telaio in legno	3.50	1.00	0.64
Fin-2	Triplo vetro isolante, telaio in legno	12.00	1.00	0.87
Fin-3	Triplo vetro isolante, telaio in legno	3.40	1.00	0.87
Fin-4	Triplo vetro isolante, telaio in legno	1.90	1.00	0.87

Por-1	Porta in metallo, isolata 3 cm	2.70	0.95	0.00
Por-3	Porta in legno, isolata 3 cm	2.60	0.95	0.00

C.2.1.4 Pavimenti

Isolamento del pavimento contro esterno con 16 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.034 [W/m K] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.19 [W/mq K].

Isolamento del pavimento contro non riscaldato con 14 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/m K] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.22 [W/mq K].

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Pav-1	Platea o soletta in cemento con 16 cm di isolamento	55.00	0.19
Px-1	Platea o soletta in cemento con 14 cm di isolamento	26.70	0.22

C.2.2. Impiantistica dell'edificio

Sostituzione delle stufe elettriche con una stufa a pellet collegata a una distribuzione del calore nei locali.

C.2.2.1 Generatore di calore

Abbr.	Descrizione
GC-1	Stufa a pellet
GC-2	Boiler

C.2.2.2 Riscaldamento

Installazione di una stufa a pellet.

Abbr.	Descrizione	GC-1	GC-2
RI-1	Stufa a pellet	100%	0%

C.2.2.3 Acqua calda

Abbr.	Descrizione	GC-1	GC-2
ACS-1	Boiler	0%	100%

C.2.2.4 Elettricità

Sostituzione di tutti i punti luce con lampade a led.

Abbr.	Descrizione
III-1	Illuminazione
III-2	illuminazione

C.3. Provvedimenti, Variante C

La Variante C comprende: l'isolamento delle facciate e dei pavimenti contro non riscaldato e contro esterno, isolamento della soletta del solaio e sostituzione delle finestre, installazione di una pompa di calore aria/acqua collegata a una distribuzione del calore nei locali.

C.3.1. Involucro dell'edificio

Per quanto riguarda gli interventi sull'involucro, in questa variante si considera l'isolamento delle facciate e dei pavimenti contro non riscaldato e contro esterno, isolamento della soletta del solaio e sostituzione delle finestre.

C.3.1.1 Tetto e solette

Isolamento della soletta contro il solaio non riscaldato con 12 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.034 [W/m K] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.24 [W/m² K].

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Sol-1	Soletta solaio in cemento a. con 12 cm isolamento	133.20	0.24

C.3.1.2 Pareti

Isolamento delle pareti contro esterno con 14 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.19 [W/m² K]. Previsto l'isolamento delle sole facciate al primo piano in quanto quelle al piano terra sono caratterizzate da muratura in pietra a vista ad eccezione dalla facciata Sud (ingresso) che è intonacata e che sarà isolata con 10 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/mK] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.22 [W/m² K] (questo valore U non permette di ottenere l'incentivo per questa porzione di parete).

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Par-1	Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento	38.20	0.19
Par-5	Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento	39.00	0.19
Par-7	Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento	27.00	0.19
Par-8	Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento	37.70	0.19
APa-1	Parete VNR-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 12 cm	22.00	0.22

C.3.1.3 Finestre e porte

Sostituzione delle finestre attuali con finestre in legno o legno/alluminio vetro triplo con il valore Ug del vetro pari almeno 0.7 W/m²K. (0.7 è il valore richiesto per ottenere l'incentivo cantonale) e un valore Uw della finestra compreso tra 0,9 e 1,1 W/m²K. Da considerare anche il valore del distanziatore (Ψ_g), che dovrebbe essere sintetico o in acciaio. Anche in questo caso, quanto più il valore Ψ_g , è basso, tanto migliore risulta la qualità (ideale un valore intorno a 0.03 W/mK).

Sostituzione della porta secondaria.

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]	Valore g [—]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>				
Fin-1	Triplo vetro isolante, telaio in legno	3.50	1.00	0.64
Fin-2	Triplo vetro isolante, telaio in legno	12.00	1.00	0.87
Fin-3	Triplo vetro isolante, telaio in legno	3.40	1.00	0.87
Fin-4	Triplo vetro isolante, telaio in legno	1.90	1.00	0.87

Por-1	Porta in metallo, isolata 3 cm	2.70	0.95	0.00
Por-3	Porta in legno, isolata 3 cm	2.60	0.95	0.00

C.3.1.4 Pavimenti

Isolamento del pavimento contro esterno con 16 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.034 [W/m K] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.19 [W/mq K].

Isolamento del pavimento contro non riscaldato con 14 cm di materiale isolante (lana di roccia) caratterizzato da una conduttività termica pari a 0.033 [W/m K] che permette di arrivare al nuovo valore U dell'elemento costruttivo pari a 0.22 [W/mq K].

Abbr.	Descrizione	Superficie [m ²]	Valore U [W/(m ² K)]
<i>Elementi costruttivi all'interno di Ath</i>			
Pav-1	Platea o soletta in cemento con 16 cm di isolamento	55.00	0.19
Px-1	Platea o soletta in cemento con 14 cm di isolamento	26.70	0.22

C.3.2. Impiantistica dell'edificio

Sostituzione delle stufe elettriche con una pompa di calore aria/acqua collegata a una distribuzione del calore nei locali.

C.3.2.1 Generatore di calore

Abbr.	Descrizione
GC-1	Pompa di calore

C.3.2.2 Riscaldamento

Installazione di una pompa di calore aria/acqua.

Abbr.	Descrizione	GC-1	GC-2
RI-1	Pompa di calore	100%	0%

C.3.2.3 Acqua calda

Abbr.	Descrizione	GC-1	GC-2
ACS-1	Pompa di calore	100%	0%

C.3.2.4 Elettricità

Sostituzione di tutti i punti luce con lampade a led.

Abbr.	Descrizione
Ill-1	Illuminazione
Ill-2	illuminazione

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	Variante C	Unità
Temperatura ambiente con supplemento di regolazione	20	20	20	20	°C
Superficie totale dell'involucro termico	482.44	482.44	482.44	482.44	m ²
Fattore dell'involucro	2.68	2.68	2.68	2.68	-
Tetto verso aria esterna	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Solette verso locali non riscaldati	197.7	197.7	43.13	43.13	MJ/(m ² a)
Tetto/soffitto contro terra	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Soletta verso locale adiacente	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Parete verso aria esterna	248.84	248.84	76.52	76.52	MJ/(m ² a)
Parete verso locali non riscaldati	26.39	26.39	5.81	5.81	MJ/(m ² a)
Parete verso terreno	42.82	42.82	42.82	42.82	MJ/(m ² a)
Parete verso locale adiacente	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Pavimento verso aria esterna	247.37	247.37	15.67	15.67	MJ/(m ² a)
Pavimento verso locali non riscaldati	76.86	76.86	7.05	7.05	MJ/(m ² a)
Pavimento verso terreno con/senza risc. integrato	71.96	71.96	71.96	71.96	MJ/(m ² a)
Pavimento verso locale adiacente	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestre orizzontali	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestra sud	119.56	42.84	42.84	42.84	MJ/(m ² a)
Finestra sud-est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestra sud-ovest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestra est	25.49	5.1	5.1	5.1	MJ/(m ² a)
Finestra ovest	14.24	2.85	2.85	2.85	MJ/(m ² a)
Finestra nord	24	9.09	9.09	9.09	MJ/(m ² a)
Finestra nord-est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestra nord-ovest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestre/porte verso locale adiacente	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Ponti termici lineari	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Ponti termici puntuali	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Perdite termiche per trasmissione totali	1'095.23	971.82	322.83	322.83	MJ/(m ² a)
Capacità di accumulo calore aria	1'192.42	1'192.42	1'192.42	1'192.42	J/(m ³ K)
Perdite termiche per ventilazione	62.57	62.57	62.57	62.57	MJ/(m ² a)
Perdite termiche totali	1'157.8	1'034.39	385.4	385.4	MJ/(m ² a)
Coefficiente specifico di trasmissione di calore	772.26	689.95	257.07	257.07	W/K
Apporti termici elettricità	72	72	72	72	MJ/(m ² a)
Apporti termici persone	31.54	31.54	31.54	31.54	MJ/(m ² a)
Apporti termici interni	103.54	103.54	103.54	103.54	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari orizzontali	0	0	0	0	MJ/(m ² a)

Apporti termici solari sud	126.72	126.72	126.72	126.72	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari sud-est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari sud-ovest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari est	24.76	24.76	24.76	24.76	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari ovest	13.87	13.87	13.87	13.87	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari nord	8.9	8.9	8.9	8.9	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari nord-est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari nord-ovest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari totali	174.25	174.25	174.25	174.25	MJ/(m ² a)
Apporti termici totali	277.79	277.79	277.79	277.79	MJ/(m ² a)
Rapporto tra apporti/perdite termiche	0.23	0.26	0.69	0.69	-
Costante di tempo	32	36	97	97	h
Parametri per il grado di sfruttamento	1.26	1.32	2.19	2.19	-
Grado di sfruttamento dei guadagni termici	0.64	0.64	0.57	0.57	-
Apporti termici sfruttati	178.11	176.51	158.81	158.81	MJ/(m ² a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, effettivo	979.69	857.88	226.6	226.6	MJ/(m ² a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento	979.69	857.88	226.6	226.6	MJ/(m ² a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore limite	217.86	217.86	217.86	217.86	MJ/(m ² a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore mirato	174.29	174.29	174.29	174.29	MJ/(m ² a)
Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384.201), effettivo	20.08	17.94	6.43	6.43	kW
Fabbisogno di energia per il riscaldamento (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	286.46	261.87	69.17	28.94	kWh/(m ² a)
Fabbisogno energetico finale per il riscaldamento (energia solare termica dedotta)	286.46	261.87	69.17	28.94	kWh/(m ² a)
Energia ausiliaria, riscaldamento	1.61	10.49	3.92	1	kWh/(m ² a)
Fabbisogno di energia per l'acqua calda (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	7.39	7.39	7.39	3.32	kWh/(m ² a)
Fabbisogno energetico finale per l'acqua calda sanitaria (energia solare termica dedotta)	7.39	7.39	7.39	3.32	kWh/(m ² a)
Energia ausiliaria, acqua calda	0.77	0.75	0.63	0.47	kWh/(m ² a)
Fabbisogno di elettricità apparecchi, illuminazione, altri consumatori (senza FV e consumo proprio da ICFC)	36.13	36.13	26.07	26.07	kWh/(m ² a)
Fabbisogno energetico finale per apparecchi, illuminazione e energia ausiliaria	38.52	47.37	30.62	27.53	kWh/(m ² a)
Potenza specifica(secondo SIA 380/1:2016), effettivo	95.38	84.86	29.55	29.55	W/m ²

D.1.2. Utilizzo attuali

Descrizione	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Variante C	Unità
Temperatura ambiente con supplemento di regolazione	18	18	20	20	°C
Superficie totale dell'involucro termico	482.44	482.44	482.44	482.44	m ²
Fattore dell'involucro	2.68	2.68	2.68	2.68	-
Tetto verso aria esterna	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Solette verso locali non riscaldati	162	162	43.13	43.13	MJ/(m ² a)
Tetto/soffitto contro terra	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Soletta verso locale adiacente	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Parete verso aria esterna	203.91	203.91	76.52	76.52	MJ/(m ² a)
Parete verso locali non riscaldati	21.62	21.62	5.81	5.81	MJ/(m ² a)
Parete verso terreno	35.09	35.09	42.82	42.82	MJ/(m ² a)
Parete verso locale adiacente	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Pavimento verso aria esterna	202.7	202.7	15.67	15.67	MJ/(m ² a)
Pavimento verso locali non riscaldati	62.98	62.98	7.05	7.05	MJ/(m ² a)
Pavimento verso terreno con/ senza risc. integrato	58.97	58.97	71.96	71.96	MJ/(m ² a)
Pavimento verso locale adiacente	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestre orizzontali	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestra sud	97.97	35.1	42.84	42.84	MJ/(m ² a)
Finestra sud-est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestra sud-ovest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestra est	20.88	4.18	5.1	5.1	MJ/(m ² a)
Finestra ovest	11.67	2.33	2.85	2.85	MJ/(m ² a)
Finestra nord	19.67	7.45	9.09	9.09	MJ/(m ² a)
Finestra nord-est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestra nord-ovest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Finestre/porte verso locale adiacente	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Ponti termici lineari	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Ponti termici puntuali	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Perdite termiche per trasmissione totali	897.46	796.34	322.83	322.83	MJ/(m ² a)
Capacità di accumulo calore aria	1192.42	1192.42	1192.42	1192.42	J/(m ³ K)
Perdite termiche per ventilazione	51.27	51.27	62.57	62.57	MJ/(m ² a)
Perdite termiche totali	948.73	847.61	385.4	385.4	MJ/(m ² a)
Coefficiente specifico di trasmissione di calore	772.26	689.95	257.07	257.07	W/K
Apporti termici elettricità	72	72	72	72	MJ/(m ² a)
Apporti termici persone	31.54	31.54	31.54	31.54	MJ/(m ² a)
Apporti termici interni	103.54	103.54	103.54	103.54	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari orizzontali	0	0	0	0	MJ/(m ² a)

Apporti termici solari sud	126.72	126.72	126.72	126.72	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari sud-est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari sud-ovest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari est	24.76	24.76	24.76	24.76	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari ovest	13.87	13.87	13.87	13.87	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari nord	8.9	8.9	8.9	8.9	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari nord-est	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari nord-ovest	0	0	0	0	MJ/(m ² a)
Apporti termici solari totali	174.25	174.25	174.25	174.25	MJ/(m ² a)
Apporti termici totali	277.79	277.79	277.79	277.79	MJ/(m ² a)
Rapporto tra apporti/perdite termiche	0.11	0.12	0.69	0.69	-
Costante di tempo	32	36	97	97	h
Parametri per il grado di sfruttamento	1.26	1.32	2.19	2.19	-
Grado di sfruttamento dei guadagni termici	0.57	0.56	0.57	0.57	-
Apporti termici sfruttati	158.48	156.81	158.81	158.81	MJ/(m ² a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, effettivo	790.25	690.8	226.6	226.6	MJ/(m ² a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento	790.25	690.8	226.6	226.6	MJ/(m ² a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore limite	217.86	217.86	217.86	217.86	MJ/(m ² a)
Fabbisogno termico per il riscaldamento, valore mirato	174.29	174.29	174.29	174.29	MJ/(m ² a)
Dimensionamento del carico termico di progetto (secondo SIA 384:201), effettivo	18.53	16.56	6.43	6.43	kW
Fabbisogno di energia per il riscaldamento (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	231.07	210.87	69.17	28.94	kWh/(m ² a)
Fabbisogno energetico finale per il riscaldamento (energia solare termica dedotta)	231.07	210.87	69.17	28.94	kWh/(m ² a)
Energia ausiliaria, riscaldamento	1.51	8.75	3.92	1	kWh/(m ² a)
Fabbisogno di energia per l'acqua calda (considerare il solare termico con un grado di rendimento di 1)	7.39	7.39	7.39	3.32	kWh/(m ² a)
Fabbisogno energetico finale per l'acqua calda sanitaria (energia solare termica dedotta)	7.39	7.39	7.39	3.32	kWh/(m ² a)
Energia ausiliaria, acqua calda	0.74	0.72	0.63	0.47	kWh/(m ² a)
Fabbisogno di elettricità apparecchi, illuminazione, altri consumatori (senza FV e consumo proprio da ICFC)	25.29	25.29	18.25	18.25	kWh/(m ² a)
Fabbisogno energetico finale per apparecchi, illuminazione e energia ausiliaria	27.54	34.76	22.8	19.71	kWh/(m ² a)
Potenza specifica(secondo SIA 380/1: 2016), effettivo	86.8	77.19	29.55	29.55	W/m ²

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	Elettricità (tariffa alta)	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		51'562	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	291	0	291	0	
GC-2	kWh		1'330	0	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	139	0	139	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		3'485	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	
Illuminazione	kWh		3'018	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		59'395	430	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14.90	14.90	0.00	14.90
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		118'790	860	0	119'650
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		176'403	1'277	0	177'680
Energie rinnovabili	kWh		26'284	190	0	26'474
Emissioni di gas effetto serra	Kg		9'194	67	0	9'261
Indice energetico finale ponderato	kWh/m ²		660	5	0	665
Indice Energia Primaria totale	kWh/m ²		980	7	0	987
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m ²		51	0	0	51
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14.90	14.90	0.00	14.90

D.2.1.2 Energia finale Variante A (Utilizzo standard)

Name

	Unità	Totale energia ausiliaria	Pellet	Elettricità (tariffa alta)	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		47'136	0	0	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	1'889	0	0	1'889	0	0	
GC-2	kWh		0	0	0	1'330	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	135	0	0	135	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	3'485	0	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	3'018	0	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		47'136	6'503	2'024	1'330	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		0,5	2	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1,22	2,97	2,97	2,97	2,97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		83,00	14,90	14,90	14,90	0,00	60,03
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0,036	0,155	0,155	0,155	0,155	
Energia finale ponderata	kWh		23'568	13'005	4'047	2'660	0	43'280
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		57'506	19'313	6'010	3'949	0	86'779
Energie rinnovabili	kWh		47'730	2'878	896	588	0	52'092
Emissioni di gas effetto serra	Kg		1'697	1'007	313	206	0	3'223
Indice energetico finale ponderato	kWh/m ²		131	72	22	15	0	240
Indice Energia Primaria totale	kWh/m ²		319	107	33	22	0	482
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m ²		9	6	2	1	0	18
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		83,00	14,90	14,90	14,90	0,00	60,03

D.2.1.3 Energia finale Variante B (Utilizzo standard)

Name

	Unità	Totale energia ausiliaria	Pellet	Elettricità (tariffa alta)	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		12'450	0	0	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	706	0	0	706	0	0	
GC-2	kWh		0	0	0	1'330	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	113	0	0	113	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	3'485	0	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	0	1'207	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		12'450	3'485	2'026	1'330	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		0.5	2	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.22	2.97	2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		83.00	14.90	14.90	14.90	0.00	44.03
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.036	0.155	0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		6'225	6'970	4'052	2'660	0	19'906
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		15'190	10'350	6'017	3'949	0	35'506
Energie rinnovabili	kWh		12'607	1'542	897	588	0	15'634
Emissioni di gas effetto serra	Kg		448	539	314	206	0	1'507
Indice energetico finale ponderato	kWh/m ²		35	39	22	15	0	111
Indice Energia Primaria totale	kWh/m ²		84	58	33	22	0	197
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m ²		2	3	2	1	0	8
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		83.00	14.90	14.90	14.90	0.00	44.03

D.2.1.4 Energia finale Variante C (Utilizzo standard)

Name

	Unità	Totale energia ausiliaria	Elettricità (tariffa alta)	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		0	0	5806	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	264	0	264	0	0	
GC-2	kWh		0	0	0	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	0	0	0	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		3'485	0	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	1'207	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		3'485	1'471	5'806	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		2	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		2,97	2,97	2,97	2,97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14,90	14,90	14,90	0,00	14,90
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0,155	0,155	0,155	0,155	
Energia finale ponderata	kWh		6'970	2'943	11'612	0	21'524
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		10'350	4'370	17'243	0	31'964
Energie rinnovabili	kWh		1'542	651	2'569	0	4'763
Emissioni di gas effetto serra	Kg		539	228	899	0	1'666
Indice energetico finale ponderato	kWh/m ²		39	16	64	0	119
Indice Energia Primaria totale	kWh/m ²		58	24	96	0	178
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m ²		3	1	5	0	9
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14,90	14,90	14,90	0,00	14,90

D.2.2. Utilizzo attuali

D.2.2.1 Energia finale Stato iniziale (Utilizzo attuali)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Elettricità (tariffa alla)	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		41'592		0	0
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	273	0	273		0
GC-2	kWh		1'330		0	0
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	133	0	133		0
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		2'439		0	0
Ventilazione	kWh		0		0	0
Illuminazione	kWh		2'113		0	0
Altri consumatori	kWh		0		0	0
Fotovoltaico	kWh		0		0	0
Energia netta fornita	kWh		47'474		405	0
Fattore di ponderazione nazionale	--		2		2	2
Indice di Energia Primaria totale	--		2,97		2,97	2,97
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14,90		14,90	0,00
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0,155		0,155	0,155
Energia finale ponderata	kWh		94'948		811	0
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		140'997		1'204	0
Energie rinnovabili	kWh		21'009		179	0
Emissioni di gas effetto serra	Kg		7'349		63	0
Indice energetico finale ponderato	kWh/m ²		528		4	0
Indice Energia Primaria totale	kWh/m ²		783		7	0
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m ²		41		0	0
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14,90		14,90	0,00

D.2.2.2 Energia finale Variante A (Utilizzo attuali)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Pellet	Elettricità (tariffa alta)	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		37'956	0	0	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	1'576	0	0	1'576	0	0	
GC-2	kWh		0	0	0	1'330	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	129	0	0	129	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	2'439	0	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	2'113	0	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		37'956	4'552	1'705	1'330	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		0.5	2	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.22	2.97	2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		83.00	14.90	14.90	14.90	0.00	60.71
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.036	0.155	0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		18'978	9'104	3'410	2'660	0	34'151
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		46'306	13'519	5'063	3'949	0	68'838
Energie rinnovabili	kWh		38'434	2'014	754	588	0	41'791
Emissioni di gas effetto serra	Kg		1'366	705	264	206	0	2'541
Indice energetico finale ponderato	kWh/m ²		106	51	19	15	0	190
Indice Energia Primaria totale	kWh/m ²		257	75	28	22	0	382
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m ²		8	4	1	1	0	14
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		83.00	14.90	14.90	14.90	0.00	60.71

D.2.2.3 Energia finale Variante B (Utilizzo attuali)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Pellet	Elettricità (tariffa alta)	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		12'450	0	0	0	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	706	0	0	706	0	0	
GC-2	kWh		0	0	0	1'330	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	113	0	0	113	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		0	2'439	0	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	0	845	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		12'450	2'439	1'664	1'330	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		0.5	2	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		1.22	2.97	2.97	2.97	2.97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		83.00	14.90	14.90	14.90	0.00	47.92
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0.036	0.155	0.155	0.155	0.155	
Energia finale ponderata	kWh		6'225	4'879	3'328	2'660	0	17'091
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		15'190	7'245	4'942	3'949	0	31'326
Energie rinnovabili	kWh		12'607	1'079	736	588	0	15'012
Emissioni di gas effetto serra	Kg		448	378	258	206	0	1'289
Indice energetico finale ponderato	kWh/m ²		35	27	19	15	0	95
Indice Energia Primaria totale	kWh/m ²		84	40	28	22	0	174
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m ²		2	2	1	1	0	6
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		83.00	14.90	14.90	14.90	0.00	47.92

D.2.2.4 Energia finale Variante C (Utilizzo attuali)

Name	Unità	Totale energia ausiliaria	Elettricità (tariffa alta)	Elettricità (tariffa media)	Elettricità (tariffa bassa)	Elettricità (produzione)	Fabbisogno totale ponderato
GC-1	kWh		0	0	5806	0	
GC-1 Energia ausiliaria	kWh	264	0	264	0	0	
GC-2	kWh		0	0	0	0	
GC-2 Energia ausiliaria	kWh	0	0	0	0	0	
Installazioni di esercizio & apparecchi	kWh		2'439	0	0	0	
Ventilazione	kWh		0	0	0	0	
Illuminazione	kWh		0	845	0	0	
Altri consumatori	kWh		0	0	0	0	
Fotovoltaico	kWh		0	0	0	0	
Energia netta fornita	kWh		2'439	1'109	5'806	0	
Fattore di ponderazione nazionale	--		2	2	2	2	
Indice di Energia Primaria totale	--		2,97	2,97	2,97	2,97	
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14,90	14,90	14,90	0,00	14,90
Coefficiente emissioni di gas effetto serra	kg/kWh		0,155	0,155	0,155	0,155	
Energia finale ponderata	kWh		4'879	2'219	11'612	0	18'709
Energia Primaria netta fornita totale	kWh		7'245	3'295	17'243	0	27'783
Energie rinnovabili	kWh		1'079	491	2'569	0	4'140
Emissioni di gas effetto serra	Kg		378	172	899	0	1'448
Indice energetico finale ponderato	kWh/m ²		27	12	64	0	104
Indice Energia Primaria totale	kWh/m ²		40	18	96	0	154
Indice emissioni gas effetto serra	kg/m ²		2	1	5	0	8
Quota Energia Primaria rinnovabile	%		14,90	14,90	14,90	0,00	14,90

D.3. Calcolatore elettricità

D.3.1. Utilizzo standard

Descrizione	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Variante C	Unità
Fattori					
Fattore di occupazione	1.00	1.00	1.00	1.00	
Fabbisogno in tariffa alta TA					
Apparecchi, installazione(TA)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	0	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TA)	0	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	3'485	3'485	3'485	3'485	kWh/a
Illuminazione (TA)	3'018	3'018	0	0	kWh/a
Altri consumatori (TA)	0	0	0	0	kWh/a
Totale (TA)	6'503	6'503	3'485	3'485	kWh/a
Fabbisogno in tariffa media TM					
Apparecchi, installazione(TM.)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	0	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TM.)	0	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	0	0	0	0	kWh/a
Illuminazione (TM.)	0	0	1'207	1'207	kWh/a
Altri consumatori (TM)	0	0	0	0	kWh/a
Totale (TM)	0	0	1'207	1'207	kWh/a
Fabbisogno in tariffa bassa TB					
Apparecchi, installazione(TB)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	0	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TB)	0	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	0	0	0	0	kWh/a
Illuminazione (TB)	0	0	0	0	kWh/a
Altri consumatori (TB)	0	0	0	0	kWh/a
Totale (TB)	0	0	0	0	kWh/a
Totale (con fattore di occupazione)					
Fabbisogno elettrico totale	6'503	6'503	4'692	4'692	kWh/a
Fabbisogno gas	0	0	0	0	kWh/a
Produzione PV	0	0	0	0	kWh/a
Borsa solare PV / RIC	0	0	0	0	kWh/a
Totale	6'503	6'503	4'692	4'692	kWh/a

D.3.2. Utilizzo attuali

Descrizione	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Variante C	Unità
Fattori					
Fattore di occupazione	1.00	1.00	1.00	1.00	
Fabbisogno in tariffa alta TA					
Apparecchi, installazione(TA)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	0	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TA)	0	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	2'439	2'439	2'439	2'439	kWh/a
Illuminazione (TA)	2'113	2'113	0	0	kWh/a
Altri consumatori (TA)	0	0	0	0	kWh/a
Totale (TA)	4'552	4'552	2'439	2'439	kWh/a
Fabbisogno in tariffa media TM					
Apparecchi, installazione(TM)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	0	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TM)	0	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	0	0	0	0	kWh/a
Illuminazione (TM)	0	0	845	845	kWh/a
Altri consumatori (TM)	0	0	0	0	kWh/a
Totale (TM)	0	0	845	845	kWh/a
Fabbisogno in tariffa bassa TB					
Apparecchi, installazione(TB)	0	0	0	0	kWh/a
Ventilazione	0	0	0	0	kWh/a
Piccoli apparecchi ed elettronica (TB)	0	0	0	0	kWh/a
Installazioni di esercizio e apparecchi	0	0	0	0	kWh/a
Illuminazione (TB)	0	0	0	0	kWh/a
Altri consumatori (TB)	0	0	0	0	kWh/a
Totale (TB)	0	0	0	0	kWh/a
Totale (con fattore di occupazione)					
Fabbisogno elettrico totale	4'552	4'552	3'284	3'284	kWh/a
Fabbisogno gas	0	0	0	0	kWh/a
Produzione PV	0	0	0	0	kWh/a
Borsa solare PV / RIC	0	0	0	0	kWh/a
Totale	4'552	4'552	3'284	3'284	kWh/a

D.4. Redditività

D.4.1. Utilizzo standard

Descrizione	Stato iniziale	Variante A	Variante B	Variante C	Unità
Involucro dell'edificio					
Costi totali del provvedimento	0	27'720	108'850	108'850	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	23'100	66'163	66'163	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	0	Fr.
Riscaldamento					
Costi energetici annui	10'872	4'054	1'102	626	Fr./a
Valore attuale BE energia	308'917	115'199	31'311	17'786	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	20'001	20'001	50'001	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	25'001	25'001	62'501	Fr.
Costi di manutenzione	0	460	460	150	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	10'155	10'155	3'311	Fr.
Acqua calda					
Costi energetici annui	300	173	170	81	Fr./a
Valore attuale BE energia	8'529	4'921	4'827	2'312	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	2	2	1	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	3	3	1	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	0	Fr.
Elettricità					
Costi energetici annui	1'366	1'366	913	913	Fr./a
Valore attuale BE energia	38'802	38'802	25'939	25'939	Fr.
Ricavi annui da borsa solare	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale borsa solare	0	0	0	0	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	0	6'000	6'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	10'000	10'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	0	Fr.
Ventilazione					
Costi energetici annui con rincaro ponderato	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE energia	0	0	0	0	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	0	0	0	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	0	0	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	0	Fr.

Costi supplementari

Lavori preparatori e di adattamento	0	0	0	0	Fr.
Costi di pianificazione	0	0	0	0	Fr.
Tasse e permessi	0	0	0	0	Fr.
Altro	0	0	0	0	Fr.

Contributi

Risanamento dell'edificio con misure puntuali	0	0	0	0	Fr.
Risanamento dell'edificio con misure puntuali sulla durata considerata	0	0	0	0	Fr.
Impiantistica	0	0	0	0	Fr.
Impiantistica sul periodo considerato	0	0	0	0	Fr.
Programmi d'incentivazione	0	0	26'520	26'520	Fr.
Programmi d'incentivazione sulla durata considerata	0	0	26'520	26'520	Fr.

Totale dei costi iniziali

Costi totali del provvedimento	0	47'723	134'853	164'852	Fr.
Costi supplementari	0	0	0	0	Fr.
Contributi	0	0	26'520	26'520	Fr.
Costi totali	0	47'723	108'333	138'332	Fr.

Totale sul periodo considerato

Valore attuale BE energia	356'248	158'922	62'077	46'038	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	48'104	101'166	138'665	Fr.
Costi supplementari	0	0	0	0	Fr.
Importi incentivi sul periodo considerato	0	0	26'520	26'520	Fr.
Valore attuale BE esercizio	0	10'155	10'155	3'311	Fr.
Valore lordo totale	356'248	217'181	146'878	161'494	Fr.

Differenza

Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	139'067	209'370	194'754	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	Variante C	Unità
Involucro dell'edificio					
Costi totali del provvedimento	0	27'720	108'950	108'950	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	23'100	66'163	66'163	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	0	Fr.
Riscaldamento					
Costi energetici annui	8'775	3'273	1'102	626	Fr./a
Valore attuale BE energia	249'347	92'936	31'311	17'786	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	20'001	20'001	50'001	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	25'001	25'001	62'501	Fr.
Costi di manutenzione	0	460	460	150	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	10'155	10'155	3'311	Fr.
Acqua calda					
Costi energetici annui	299	172	170	81	Fr./a
Valore attuale BE energia	8'501	4'896	4'827	2'312	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	2	2	1	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	3	3	1	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	0	Fr.
Elettricità					
Costi energetici annui	956	956	639	639	Fr./a
Valore attuale BE energia	27'162	27'162	18'157	18'157	Fr.
Ricavi annui da borsa solare	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale borsa solare	0	0	0	0	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	0	6'000	6'000	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	10'000	10'000	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	0	Fr.
Ventilazione					
Costi energetici annui con rincaro ponderato	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE energia	0	0	0	0	Fr.
Costi totali del provvedimento	0	0	0	0	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	0	0	0	Fr.
Costi di manutenzione	0	0	0	0	Fr./a
Valore attuale BE esercizio	0	0	0	0	Fr.

Costi supplementari

Lavori preparatori e di adattamento	0	0	0	0	Fr.
Costi di pianificazione	0	0	0	0	Fr.
Tasse e permessi	0	0	0	0	Fr.
Altro	0	0	0	0	Fr.

Contributi

Risanamento dell'edificio con misure puntuali	0	0	0	0	Fr.
Risanamento dell'edificio con misure puntuali sulla durata considerata	0	0	0	0	Fr.
Impianistica	0	0	0	0	Fr.
Impianistica sul periodo considerato	0	0	0	0	Fr.
Programmi d'incentivazione	0	0	26'520	26'520	Fr.
Programmi d'incentivazione sulla durata considerata	0	0	26'520	26'520	Fr.

Totale dei costi iniziali

Costi totali del provvedimento	0	47'723	134'853	164'852	Fr.
Costi supplementari	0	0	0	0	Fr.
Contributi	0	0	26'520	26'520	Fr.
Costi totali	0	47'723	108'333	138'332	Fr.

Totale sul periodo considerato

Valore attuale BE energia	285'009	125'053	54'295	38'256	Fr.
Costi totali durante il periodo considerato	0	48'104	101'166	138'665	Fr.
Costi supplementari	0	0	0	0	Fr.
Importi incentivi sul periodo considerato	0	0	26'520	26'520	Fr.
Valore attuale BE esercizio	0	10'155	10'155	3'311	Fr.
Valore lordo totale	285'009	183'312	139'096	153'712	Fr.

Differenza

Valore del capitale rapportato allo stato iniziale	0	101'696	145'912	131'296	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. Informazioni dettagliate su involucro e tecnica

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

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

E.1.1. Tetto e solette

E.1.1.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
Sol-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Soletta solaio in cemento a. con 2 cm isolamento (1.20), Fattore b: 0.90, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 133 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Soletta/Solaio vs non riscaldato, Valore U: 1.1 W/(m ² K), all'interno Ath

E.1.1.2 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
Sol-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Soletta solaio in cemento a. con 12 cm isolamento, Fattore b: 0.90, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 133 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Soletta/Solaio vs non riscaldato, Valore U: 0.24 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: 40 Anni, Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

E.1.1.3 Variante C

Abbr.	Dati raccolti
Sol-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Soletta solaio in cemento a. con 12 cm isolamento, Fattore b: 0.90, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 133 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Soletta/Solaio vs non riscaldato, Valore U: 0.24 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: 40 Anni, Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

E.1.2. Pareti

E.1.2.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
APa-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete VNR-Muralura in laterizio ca. 30 cm senza isolamento, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 22 m ² , Supplemento per temp. locale adiacente: 1.0, Temp. locale adiacente: 18, Tipo: Verso non riscaldato, Valore U: 1.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Par-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 2-Muralura in laterizio ca. 30 cm senza isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 38 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 1.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Par-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 1-Muralura in laterizio ca. 48 cm senza isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 24 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.70 W/(m ² K), all'interno Ath
Par-3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 1-Muralura in laterizio ca. 48 cm senza isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 11 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.70 W/(m ² K), all'interno Ath
Par-5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 2-Muralura in laterizio ca. 30 cm senza isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 39 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 1.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Par-6	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete VT-Muralura in laterizio ca. 50 cm senza isolamento, Fattore b: 0.85, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 42 m ² , Supplemento per temp. locale adiacente: 1.8, Temp. locale adiacente: 18, Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 0.80 W/(m ² K), all'interno Ath
Par-7	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 2-Muralura in laterizio ca. 30 cm senza isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 27 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 1.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Par-8	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 2-Muralura in laterizio ca. 30 cm senza isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 38 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 1.0 W/(m ² K), all'interno Ath

E.1.2.2 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
APa-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete VNR-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 12 cm, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 22 m ² , Supplemento per temp. locale adiacente: 1.0, Temp. locale adiacente: 18, Tipo: Verso non riscaldato, Valore U: 0.22 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento interno; Costo (scelto): 100 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Par-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 38 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.19 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 300 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Par-5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 39 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.19 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 300 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Par-7	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 27 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.19 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 300 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Par-8	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 38 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.19 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 300 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

E.1.2.3 Variante C

Abbr.	Dati raccolti
APa-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete VNR-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 12 cm, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 22 m ² , Supplemento per temp. locale adiacente: 1.0, Temp. locale adiacente: 18, Tipo: Verso non riscaldato, Valore U: 0.22 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento interno; Costo (scelto): 100 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Par-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: N, Superficie: 38 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.19 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 300 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Par-5	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: O, Superficie: 39 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.19 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 300 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Par-7	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: S, Superficie: 27 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.19 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 300 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Par-8	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Parete 1-Muratura in laterizio ca. 30 cm con 14 cm di isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Orientamento: E, Superficie: 38 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Parete esterna, Valore U: 0.19 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 300 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

E.1.3. Finestre e porte

E.1.3.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
Fin-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Finestra vetro cemento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: N, Quota telaio: 0.70, Superficie: 3.5 m ² , Supplemento per temp. locale adiacente: 1.0, Temp. locale adiacente: 18, Tipo: Finestra, Valore g: 0.64, Valore U: 2.9 W/(m ² K), all'interno Ath
Fin-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Vetro semplice, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: S, Quota telaio: 0.70, Superficie: 12 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 5.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Fin-3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Vetro semplice, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: E, Quota telaio: 0.70, Superficie: 3.4 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 5.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Fin-4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Vetro semplice, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: O, Quota telaio: 0.70, Superficie: 1.9 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 5.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Por-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Porta in legno ca. 5 cm, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: N, Quota telaio: 0.70, Superficie: 2.7 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 2.2 W/(m ² K), all'interno Ath
Por-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Portone in legno ca. 5 cm, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: S, Quota telaio: 0.70, Superficie: 6.5 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 2.2 W/(m ² K), all'interno Ath
Por-3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Porta in legno ca. 5 cm, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: S, Quota telaio: 0.70, Superficie: 2.6 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 2.2 W/(m ² K), all'interno Ath

E.1.3.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
Fin-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: N, Quota telaio: 0.70, Superficie: 3.5 m ² , Supplemento per temp. locale adiacente: 1.0, Temp. locale adiacente: 18, Tipo: Finestra, Valore g: 0.64, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione, Costo (scelto): 900 Fr., Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni, Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fin-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: S, Quota telaio: 0.70, Superficie: 12 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione, Costo (scelto): 900 Fr., Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni, Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fin-3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: E, Quota telaio: 0.70, Superficie: 3.4 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione, Costo (scelto): 900 Fr., Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni, Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Fin-4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: O, Quota telaio: 0.70, Superficie: 1.9 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione, Costo (scelto): 900 Fr., Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni, Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Por-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Porta in metallo, isolata 3 cm, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: N, Quota telaio: 0.70, Superficie: 2.7 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 0.95 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 4'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Por-3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Porta in legno, isolata 3 cm, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: S, Quota telaio: 0.70, Superficie: 2.6 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 0.95 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 5'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath

E.1.3.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
Fin-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: N, Quota telaio: 0.70, Superficie: 3.5 m ² , Supplemento per temp. locale adiacente: 1.0, Temp. locale adiacente: 18, Tipo: Finestra, Valore g: 0.64, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Fin-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: S, Quota telaio: 0.70, Superficie: 12 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Fin-3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: E, Quota telaio: 0.70, Superficie: 3.4 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Fin-4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: O, Quota telaio: 0.70, Superficie: 1.9 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a, Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Por-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Porta in metallo, isolata 3 cm, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: N, Quota telaio: 0.70, Superficie: 2.7 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 0.95 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 4'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Por-3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Porta in legno, isolata 3 cm, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: S, Quota telaio: 0.70, Superficie: 2.6 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 0.95 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 5'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath

E.1.3.4 Variante C

Abbr.	Dati raccolti
Fin-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: N, Quota telaio: 0.70, Superficie: 3.5 m ² , Supplemento per temp. locale adiacente: 1.0, Temp. locale adiacente: 18, Tipo: Finestra, Valore g: 0.64, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Fin-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: S, Quota telaio: 0.70, Superficie: 12 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Fin-3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: E, Quota telaio: 0.70, Superficie: 3.4 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Fin-4	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Triplo vetro isolante, telaio in legno, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: O, Quota telaio: 0.70, Superficie: 1.9 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Finestra, Valore g: 0.87, Valore U: 1.0 W/(m ² K), Valore U del vetro: 0.70 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 900 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Por-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Porta in metallo, isolata 3 cm, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: N, Quota telaio: 0.70, Superficie: 2.7 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 0.95 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 4'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath
Por-3	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Porta in legno, isolata 3 cm, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Ombreggiamento: 1.0, Orientamento: S, Quota telaio: 0.70, Superficie: 2.6 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Porta, Valore g: 0.00, Valore U: 0.95 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scello): 5'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 30 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0}, all'interno Ath

E.1.4. Pavimenti

E.1.4.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
Pav-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Platea o soletta in cemento a senza isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Superficie: 55 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Esterno, Valore U: 3.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Pav-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Platea o soletta in cemento a senza isolamento, Fattore b: 0.50, Numero: 1, Superficie: 48 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Verso terreno ≤ 2m, Valore U: 2.0 W/(m ² K), all'interno Ath
Px-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Platea o soletta in cemento a senza isolamento, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 27 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 2.4 W/(m ² K), all'interno Ath

E.1.4.2 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
Pav-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Platea o soletta in cemento con 16 cm di isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Superficie: 55 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Esterno, Valore U: 0.19 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Px-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Platea o soletta in cemento con 14 cm di isolamento, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 27 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.22 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

E.1.4.3 Variante C

Abbr.	Dati raccolti
Pav-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Platea o soletta in cemento con 16 cm di isolamento, Fattore b: 1.0, Numero: 1, Superficie: 55 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Esterno, Valore U: 0.19 W/(m ² K), Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Isolamento esterno; Costo (scelto): 225 Fr.; Unità: per m ² , Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 50 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }, all'interno Ath
Px-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Platea o soletta in cemento con 14 cm di isolamento, Fattore b: 0.80, Numero: 1, Superficie: 27 m ² , Temp. locale adiacente: 20, Tipo: Verso non riscaldato (Scantinato parz. interrato), Valore U: 0.22 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

E.2. Impiantistica dell'edificio

E.2.1. Generatore di calore

E.2.1.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
GC-1	Accumulatore: No, Anno di costruzione: 1990, Descrizione: Stufe elettriche, Fonte energetica: Elettricità (tariffa alta), 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'interno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 0.00 litri
GC-2	Accumulatore: No, Anno di costruzione: 1990, Descrizione: Boiler, Fonte energetica: Elettricità (tariffa alta), Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 0.94, Rendimento Riscaldamento: 0.00, Sistemi di distribuzione riforniti: Acqua calda (ACS), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'interno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 0.00 litri

E.2.1.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
GC-1	Accumulatore: No, Anno di costruzione: 2020, Descrizione: Stufa a pellet, Fonte energetica: Pellet, Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 0.00, Rendimento Riscaldamento: 0.91, Sistemi di distribuzione riforniti: Riscaldamento (R), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'interno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 0.00 litri, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 1.0 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }
GC-2	Accumulatore: No, Anno di costruzione: 1990, Descrizione: Boiler, Fonte energetica: Elettricità (tariffa bassa), Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 0.94, Rendimento Riscaldamento: 0.00, Sistemi di distribuzione riforniti: Acqua calda (ACS), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'interno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 0.00 litri, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 1.0 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.1.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
GC-1	Accumulatore: No, Anno di costruzione: 2020, Descrizione: Stufa a pellet, Fonte energetica: Pellet, Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 0.00, Rendimento Riscaldamento: 0.91, Sistemi di distribuzione riforniti: Riscaldamento (R), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'interno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 0.00 litri, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 1.0 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }
GC-2	Accumulatore: No, Anno di costruzione: 1990, Descrizione: Boiler, Fonte energetica: Elettricità (tariffa bassa), Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 0.94, Rendimento Riscaldamento: 0.00, Sistemi di distribuzione riforniti: Acqua calda (ACS), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'interno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 0.00 litri, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 1.0 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.1.4 Variante C

Abbr.	Dati raccolti
GC-1	Accumulatore: Accumulatore combinato, Anno di costruzione: 2020, Descrizione: Pompa di calore, Fonte energetica: Elettricità (tariffa bassa), Numero: 1, Produzione di elettricità da cogenerazione: 0.00 kWh/a, Rendimento acqua calda: 2.3, Rendimento Riscaldamento: 2.3, Sistemi di distribuzione riforniti: R + ACS (allacciati tutto l'anno), Sovradimensionamento del generatore di calore: 1, Stato: Buono, Ubicazione: All'esterno dell'involucro termico, Volume accumulatore: 0.00 litri, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 1.0 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.2. Riscaldamento

E.2.2.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
RI-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 W/(mK), Descrizione: Stufe elettriche, Distribuzione isolata: si, 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'interno dell'involucro termico, Mandata/ritorno: 50/38 °C, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 180 m ² , Taratura/bilanciamento idraulico: no, Tipo: Decentralizzato, Tipo di emissione di calore: Radiatori

E.2.2.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
RI-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 W/(mK), Descrizione: Stufa a pellet, Distribuzione isolata: si, 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'interno dell'involucro termico, Mandata/ritorno: 50/38 °C, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 180 m ² , Taratura/bilanciamento idraulico: no, Tipo: Centrale, Tipo di emissione di calore: Radiatori, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione, Costo (scelto): 20'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 2.3 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.2.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
RI-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 W/(mK), Descrizione: Stufa a pellet, Distribuzione isolata: si, 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'interno dell'involucro termico, Mandata/ritorno: 50/38 °C, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 180 m ² , Taratura/bilanciamento idraulico: no, Tipo: Centrale, Tipo di emissione di calore: Radiatori, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione, Costo (scelto): 20'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 2.3 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.2.4 Variante C

Abbr.	Dati raccolti
RI-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 W/(mK), Descrizione: Pompa di calore, Distribuzione isolata: si, 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: 50/38 °C, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 180 m ² , Taratura/bilanciamento idraulico: no, Tipo: Centrale, Tipo di emissione di calore: Radiatori, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione, Costo (scelto): 50'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.30 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.3. Settore approvvigionato ACS

E.2.3.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
ACS-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 W/(mK), Descrizione: Boiler, Distribuzione isolata: si, 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'interno dell'involucro termico, Mantenimento calore: Nessuna, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 180 m ² , Tipo: Decentralizzato

E.2.3.2 Variante A

Abbr.	Dati raccolti
ACS-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 W/(mK), Descrizione: Boiler, Distribuzione isolata: si, 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'interno dell'involucro termico, Mantenimento calore: Nessuna, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 180 m ² , Tipo: Decentralizzato, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione, Costo (scelto): 1.0 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.3.3 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
ACS-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 W/(mK), Descrizione: Boiler, Distribuzione isolata: sì, 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'interno dell'involucro termico, Mantenimento calore: Nessuna, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 180 m ² , Tipo: Decentralizzato, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 1.0 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.3.4 Variante C

Abbr.	Dati raccolti
ACS-1	Conducibilità termica isolamento: 0.04 W/(mK), Descrizione: Pompa di calore, Distribuzione isolata: sì, Grado copertura GC1: 100 %, Grado copertura GC2: 0.00 %, Grado copertura GC3: 0.00 %, Grado copertura GC4: 0.00 %, Grado copertura GC5: 0.00 %, Localizzazione delle condotte di distribuzione orizzontali: All'esterno dell'involucro termico, Mantenimento calore: Nessuna, Numero: 1, Spessore isolamento: 2.0 cm, Superficie: 180 m ² , Tipo: Centrale, Dettagli dei provvedimenti: { Tipo di ammodernamento: Nuova costruzione; Costo (scelto): 1.0 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 20 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.4. Dati di consumo riscaldamento e acqua calda

E.2.4.1 Stato iniziale

Dati raccolti
Fonte energetica: Elettricità (tariffa alta), Numero: 1, Consumi annuali: 34'500, Unità: kWh, Quota riscaldamento: 97 %, Quota acqua calda: 3.0 %

E.2.5. Installazioni di esercizio & apparecchi

E.2.5.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
IEA-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: PC, stampanti ecc., Grado di intervento: Modesto, Numero: 1, Qualità: Standard, Quota tariffa (TA-TM-TB): 100-0-0 %, Superficie: 144 m ²

E.2.6. Illuminazione

E.2.6.1 Stato iniziale

Abbr.	Dati raccolti
III-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Illuminazione, Grado di intervento: Modesto, Numero: 1, Qualità: 25-75% lampade efficienti, Quota tariffa (TA-TM-TB): 100-0-0 %, Superficie: 144 m ²
III-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: illuminazione, Grado di intervento: Modesto, Numero: 1, Qualità: 25-75% lampade efficienti, Quota tariffa (TA-TM-TB): 100-0-0 %, Superficie: 35 m ²

E.2.6.2 Variante B

Abbr.	Dati raccolti
III-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Illuminazione, Grado di intervento: Modesto, Numero: 1, Qualità: 75-100% lampade efficienti con regolazione, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 144 m ² , 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 }
III-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: illuminazione, Grado di intervento: Modesto, Numero: 1, Qualità: 75-100% lampade efficienti con regolazione, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 35 m ² , Dettagli dei provvedimenti: { Costo (scelto): 1'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 15 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.6.3 Variante C

Abbr. Dati raccolti

III-1	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Illuminazione, Grado di intervento: Modesto, Numero: 1, Qualità: 75-100% lampade efficienti con regolazione, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 144 m ² , 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 }
III-2	Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: illuminazione, Grado di intervento: Modesto, Numero: 1, Qualità: 75-100% lampade efficienti con regolazione, Quota tariffa (TA-TM-TB): 0-100-0 %, Superficie: 35 m ² , Dettagli dei provvedimenti: { Costo (scelto): 1'000 Fr.; Unità: Forfettario; Costi di manutenzione: 0.00 %/a; Durata d'utilizzo: 15 Anni; Fattore di difficoltà: 1.0 }

E.2.7. Consumo medio annuo

E.2.7.1 Stato iniziale

Dati raccolti

Consumi annuali: 4000 kWh/a, Costi di manutenzione: 0.00 Fr./a, Descrizione: Consumi elettrici, Gas: No, Numero: 1, Quota tariffa (TA-TM-TB): 100-0-0 %

Allegato F. Fotografie, stratigrafie e piani



Facciata Sud e Est



Dettaglio stemma in terracotta (facciata Est)



Facciata Nord



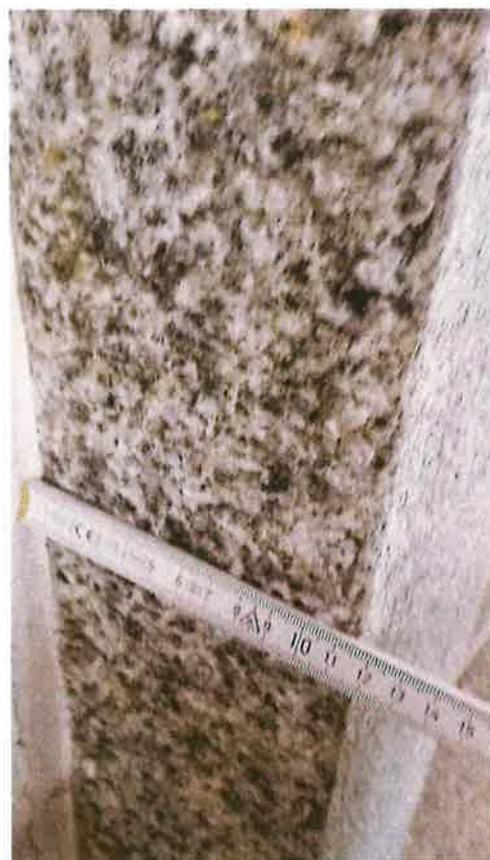
Portico (pavimento primo piano contro esterno)



Radiatore elettrico



Serramento tipo



Dettaglio spessore cornice del portone principale

PAR1 - Parete verso esternoUtilizzo: Muro
Verso l'esterno

Interno

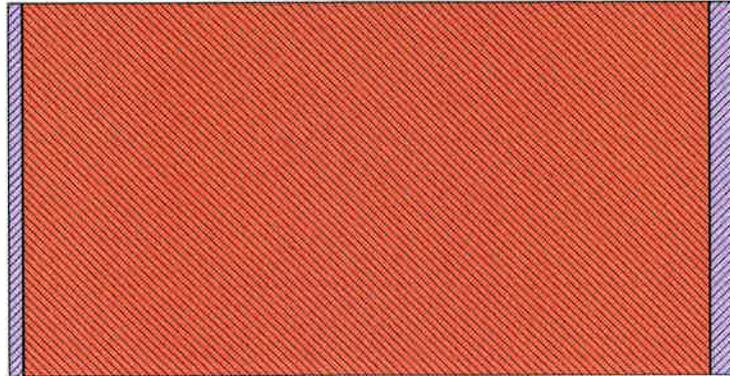
SIA 180 (2014)

Esterno

3

Capacità termica
[kJ/m²K]Cm 10cm (24h): 87.1
Cm 3cm (2h): 29.2**Geometria**

Spessore [mm]: 510

**U**Statico
0.7106 [W/m²K]Rsi: 0.13 [m²K/W]Rse: 0.04 [m²K/W]**Meteo:** Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Intonaco interno	1	0.08	0.7	8	1400	0.25	0.014	
2 Lesosai : Mattoni di gesso	48	2.06	0.4	4	1000	0.23	1.2	
3 SIA 381/1 : Intonaco esterno	2	0.5	0.87	25	1800	0.306	0.023	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]						dR	0	
							RT	1.407

frsi = 0.836 [-], frsi,min,cond = 0.668 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

PAR1 - Parete verso esterno - RisanataUtilizzo: Muro
Verso l'esterno

Interno

SIA 180 (2014)

Esterno

3

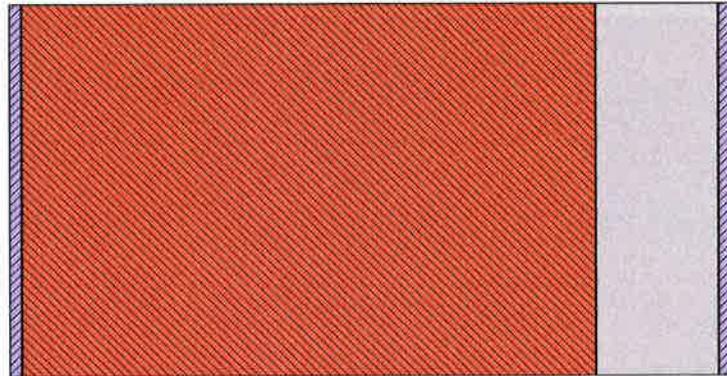
Capacità termica
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 87.1

Cm 3cm (2h): 29.2

Geometria

Spessore [mm]: 595



U

Statico

0.2316 [W/m²K]Rsi: 0.13 [m²K/W]Rse: 0.04 [m²K/W]**Meteo:** Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Intonaco interno	1	0.08	0.7	8	1400	0.25	0.014	
2 Lesosai : Mattone di gesso	47	2.02	0.4	4	1000	0.23	1.175	
3 Flumroc : Pannello isolante Flumroc COMPACT PRO	10	0.1	0.034	1	80	0.23	2.941	
4 SIA 381/1 : Intonaco esterno	1.5	0.38	0.87	25	1800	0.306	0.017	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]							dR	0
							RT	4.318

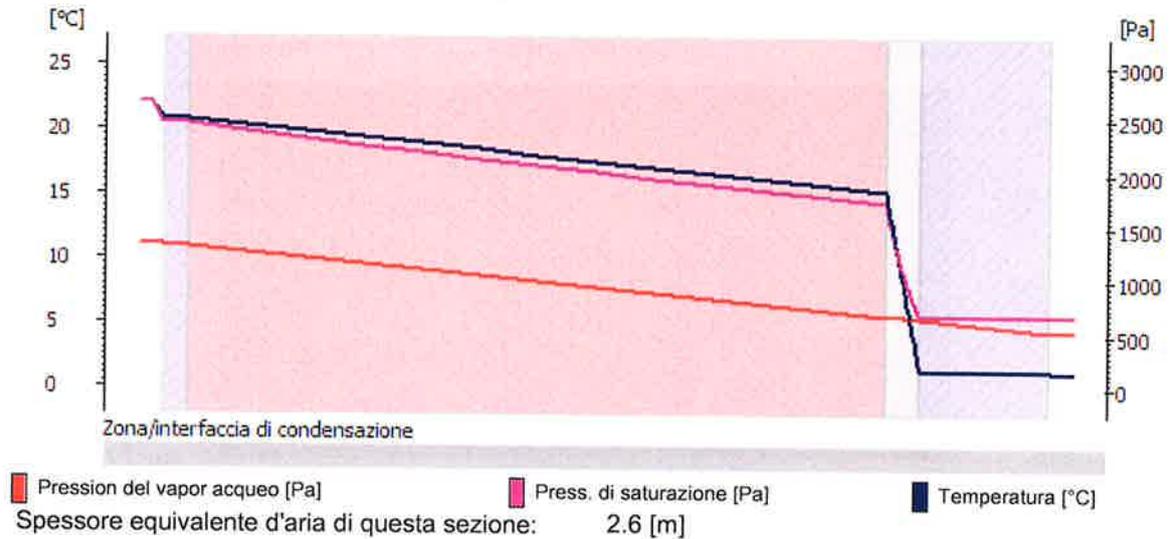
frsi = 0.944 [-], frsi,min,cond = 0.668 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Studio idrotermico

Primo mese: Gennaio	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	fattore di sicurezza a
Interno													
Temperatura [°C]	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	-
Umidità relativa [%]	50.3	52.6	57.6	61.5	68.1	73.6	77.4	76.9	70.1	63.2	55.8	51.6	-
Esterno													
Temperatura [°C]	1.2	3.5	8.2	11.4	16	19.4	21.8	21.3	16.8	11.9	6.1	2.3	-
Umidità relativa [%]	79.8	77.1	72	70	70.4	70.8	69	70.8	76	80.2	81.4	81.3	-

Ma: quantità di acqua accumulata per unità di superficie
Gc: tasso di condensazione

Grafico in spessore dello strato d'aria equivalente: Gennaio



✔ La sezione non ha della condensazione

PAR2 - Parete verso esterno 1°pUtilizzo: Muro
Verso l'esterno

Interno

SIA 180 (2014)

Esterno

3

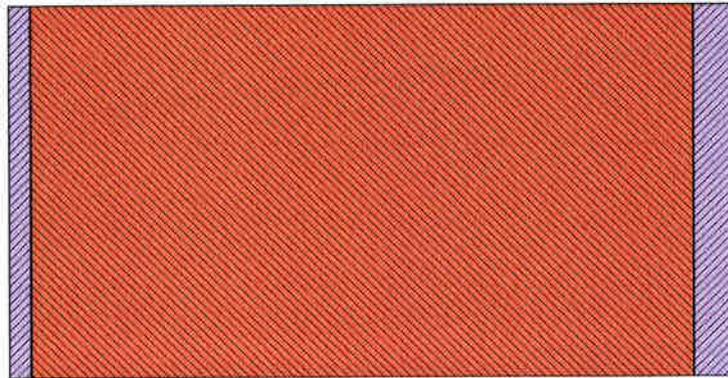
Capacità termica
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 87.1

Cm 3cm (2h): 29.2

Geometria

Spessore [mm]: 330



U

Statico

1.0446 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

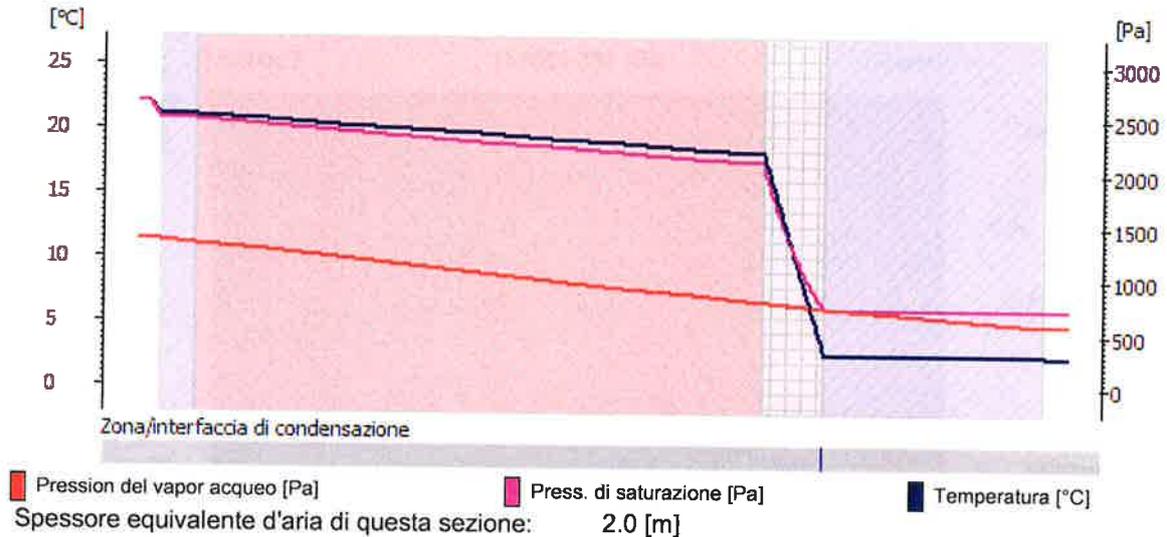
Meteo: Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Intonaco interno	1	0.08	0.7	8	1400	0.25	0.014	
2 Lesosai : Mattone di gesso	30	1.29	0.4	4	1000	0.23	0.75	
3 SIA 381/1 : Intonaco esterno	2	0.5	0.87	25	1800	0.306	0.023	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	0.957

frsi = 0.768 [-], frsi,min,cond = 0.668 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Ma: quantità di acqua accumulata per unità di superficie
Gc: tasso di condensazione

Grafico in spessore dello strato d'aria equivalente: Dicembre



⚠ La sezione ha della condensazione che asciuga durante l'estate (Marzo)

La quantità d'acqua condensata nel periodo

- non è più grande di 3% della massa dello strato di legno
- non supera i 1% di volume degli strati di materiali isolanti.

Per materiali speciali, dovete verificare che la quantità di acqua condensata accumulata durante il periodo di condensazione negli strati vicini alla zona di condensazione:

- materiali porosi con capacità di trasporto capillare 800 g/m²

Parete 20 cm, verso non riscaldato

Utilizzo: Muro
Controllo zona

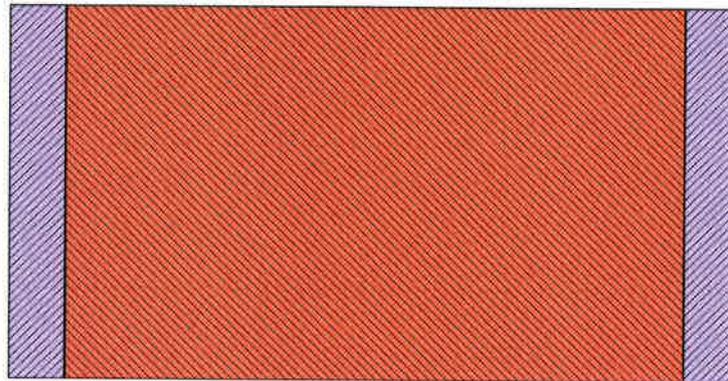
Interno SIA 180 (2014) Esterno

3

Capacità termica
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 112
Cm 3cm (2h): 36

Geometria
Spessore [mm]: 260



U
Statico
1.2735 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Meteo: Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Intonaco interno	2	0.16	0.7	8	1400	0.25	0.029	
2 CEN : Mattone in cotto isolato	22	1.1	0.47	5	1200	0.25	0.468	
3 SIA 381/1 : Intonaco interno	2	0.16	0.7	8	1400	0.25	0.029	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]							dR	0
							RT	0.785

frsi = 0.756 [-], frsi,min,cond = 0.583 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Parete 20 cm, verso non riscaldato - risanataUtilizzo: Muro
Controllo zona

Interno

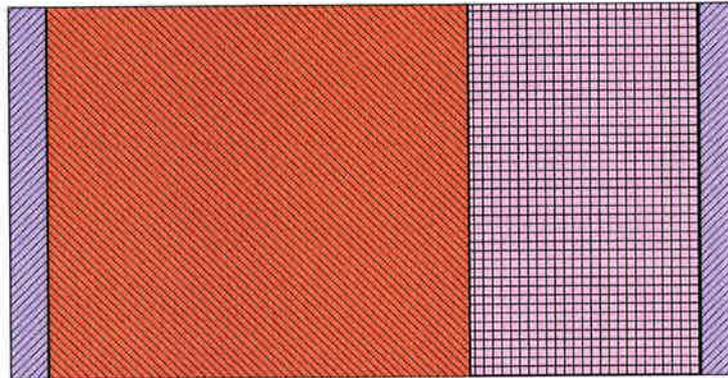
SIA 180 (2014)

Esterno

3

Capacità termica
[kJ/m²K]Cm 10cm (24h): 112
Cm 3cm (2h): 36**Geometria**

Spessore [mm]: 380



U

Statico
0.2262 [W/m²K]Rsi: 0.13 [m²K/W]Rse: 0.13 [m²K/W]**Meteo:** Magadino (CH), Altitudine sim dell'edificio: 500 m (+303 m)Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Intonaco interno	2	0.16	0.7	8	1400	0.25	0.029	
2 CEN : Mattone in cotto isolato	22	1.1	0.47	5	1200	0.25	0.468	
3 Flumroc : Pannello isolante Flumroc MONO Pannello isolante Flumroc MONO Pannello isolante Flumroc MONO Pannello isolante Flumroc MONO	12	0.12	0.033	1	65	0.23	3.636	
4 SIA 381/1 : Intonaco interno	2	0.16	0.7	8	1400	0.25	0.029	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]						dR	0	
							RT	4.422

frsi = 0.946 [-], frsi,min,cond = 0.583 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Parete verso terra

Utilizzo: Muro
Contro terra (3m)

Interno

SIA 180 (2014)

Esterno

3

Capacità termica
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 110
Cm 3cm (2h): 34.2

Geometria

Spessore [mm]: 500



U

Statico

0.8167 [W/m²K]Rsi: 0.13 [m²K/W]Rse: 0.00 [m²K/W]

Meteo: Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)

Sezione 1

Nome materiale		Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi									0.130
1	SIA 381/1 : Intonaco interno	1	0.08	0.7	8	1400	0.25	0.014	
2	CEN : Mattone in cotto isolato	48	2.4	0.47	5	1200	0.25	1.021	
3	Minergie ECO : Bitume Impermeabilita	1	480	0.17	48000	1100	0.5	0.059	
Rse									0.000
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]									dR
									RT
									1.224

frsi = 0.814 [-], frsi,min,cond = 0.422 [-], frsi,min,moist = 0.906 [-]

Esiste un rischio di muffa.

⚠ Studio idrotermico

Primo mese: Ottobre	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	fattore di sicurezza a
Interno													
Temperatura [°C]	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Umidità relativa [%]	51.4	54	59.9	64.6	72.1	78.5	83.6	82.5	73.6	65.3	57.2	52.6	
Esterno													
Temperatura [°C]	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	
Umidità relativa [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Strato 2													
gc [g/m ²]					13	63	143	113	-52				0.156
Ma [g/m ²]					13	77	220	335	402				
Interfaccia 2 - 3													
gc [g/m ²]	83	89	132	153	190	183	190	190	183	163	113	90	
Ma [g/m ²]	449	538	670	823	1013	1196	1386	1576	1759	163	276	366	

Pavimento verso esterno

Utilizzo: Soffitto/tetto
 Verso l'esterno

Esterno

SIA 180 (2014)

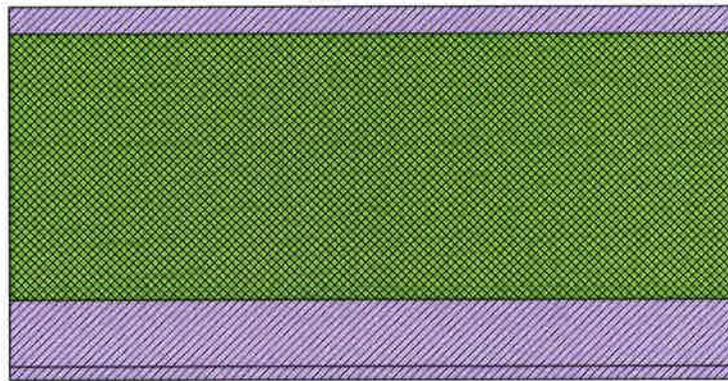
1

Capacità termica
 [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 233
 Cm 3cm (2h): 67.8

Geometria

Spessore [mm]: 280



U

Statico
 3.0401 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Interno

Rse: 0.04 [m²K/W]

Meteo: Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Piastrelle di ceramica	1	9999.99	1.3	999999	2300	0.233	0.008
2 CEN : Malta di cemento	5	1.25	1.4	25	2200	0.306	0.036
3 CEN : Cemento armato 1% acciaio (CEN)	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087
4 SIA 381/1 : Intonaco interno	2	0.16	0.7	8	1400	0.25	0.029
Rse							0.040
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]						dR	0
						RT	0.329

frsi = 0.443 [-], frsi,min,cond = 0.668 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]
 Esiste un rischio di condensazione superficiale.
 Esiste un rischio di muffa.

Pavimento verso esterno - Risanato

Utilizzo: Soffitto/tetto
Verso l'esterno

Esterno

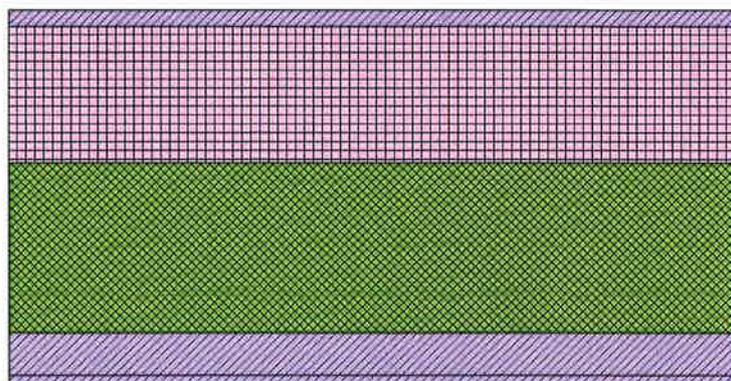
SIA 180 (2014)

1

Capacità termica
[kJ/m²K]Cm 10cm (24h): 237
Cm 3cm (2h): 67.8

Geometria

Spessore [mm]: 440



U

Statico

0.1991 [W/m²K]Rsi: 0.13 [m²K/W]Rse: 0.04 [m²K/W]

Interno

Meteo: Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Piastrelle di ceramica	1	9999.99	1.3	999999	2300	0.233	0.008	
2 CEN : Malta di cemento	5	1.25	1.4	25	2200	0.306	0.036	
3 SIA 381/1 : Calcestruzzo armato con 2% di acciaio (SIA381/1) [OLD]	20	21	2.5	105	2400	0.278	0.08	
4 Flumroc : Pannello isolante Flumroc TOPA	16	0.16	0.034	1	80	0.23	4.706	
5 SIA 381/1 : Intonaco esterno	2	0.5	0.87	25	1800	0.306	0.023	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]						dR	0	
							RT	5.022

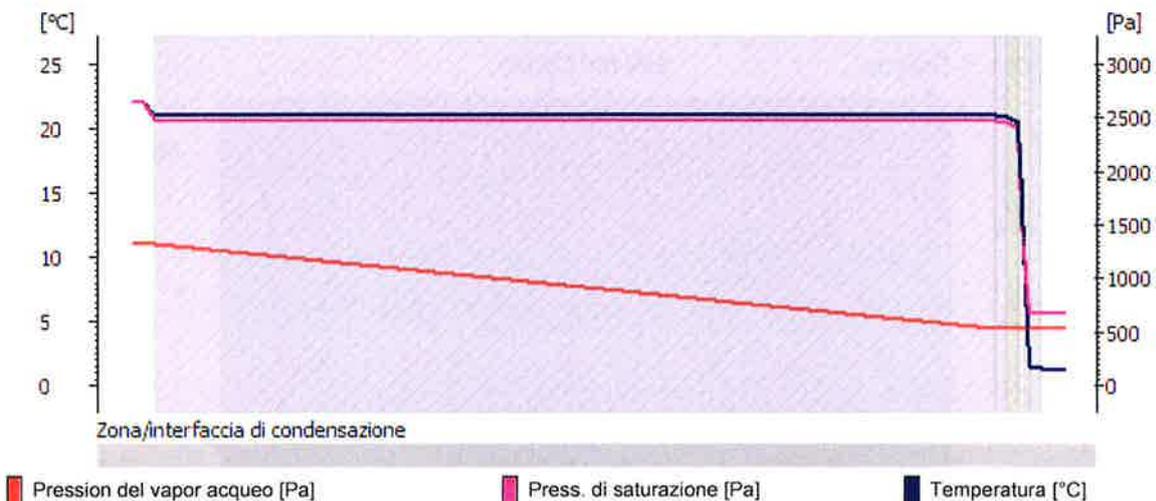
frsi = 0.951 [-], frsi,min,cond = 0.668 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Studio idrotermico

Primo mese: Gennaio	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	fattore di sicurezza
Interno													
Temperatura [°C]	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	-
Umidità relativa [%]	50.3	52.6	57.6	61.5	68.1	73.6	77.4	76.9	70.1	63.2	55.8	51.6	-
Esterno													
Temperatura [°C]	1.2	3.5	8.2	11.4	16	19.4	21.8	21.3	16.8	11.9	6.1	2.3	-
Umidità relativa [%]	79.8	77.1	72	70	70.4	70.8	69	70.8	76	80.2	81.4	81.3	-

Ma: quantità di acqua accumulata per unità di superficie
Gc: tasso di condensazione

Grafico in spessore dello strato d'aria equivalente: Gennaio



Spessore equivalente d'aria di questa sezione: 10'022.9 [m]

✔ La sezione non ha della condensazione

Pavimento verso non riscaldato

Utilizzo: Soffitto/tetto
Contro zona

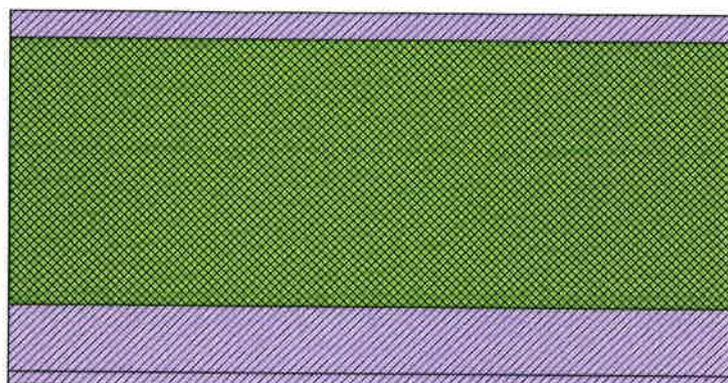
Esterno

SIA 180 (2014)

1

Capacità termica
[kJ/m²K]
Cm 10cm (24h): 237
Cm 3cm (2h): 67.8**Geometria**

Spessore [mm]: 280



U

Statico

2.4273 [W/m²K]Rsi: 0.13 [m²K/W]Rse: 0.13 [m²K/W]

Interno

Meteo: Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Piastrelle di ceramica	1	9999.99	1.3	999999	2300	0.233	0.008
2 CEN : Malta di cemento	5	1.25	1.4	25	2200	0.306	0.036
3 SIA 381/1 : Calcestruzzo armato con 2% di acciaio (SIA381/1) [OLD]	20	21	2.5	105	2400	0.278	0.08
4 SIA 381/1 : Intonaco interno	2	0.16	0.7	8	1400	0.25	0.029
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]						dR	0
						RT	0.412

frsi = 0.617 [-], frsi,min,cond = 0.583 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Esiste un rischio di muffa.

Pavimento verso non riscaldato - Risanato

Utilizzo: Soffitto/tetto
Contro zona

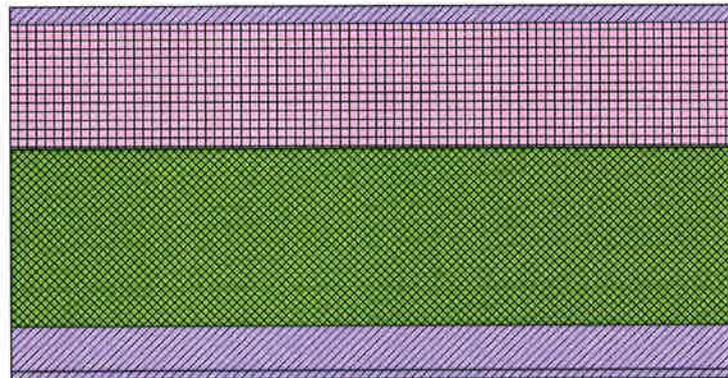
Esterno

SIA 180 (2014)

1

Capacità termica
[kJ/m²K]
Cm 10cm (24h): 237
Cm 3cm (2h): 67.8**Geometria**

Spessore [mm]: 420



U

Statico
0.2208 [W/m²K]Rsi: 0.13 [m²K/W]Rse: 0.13 [m²K/W]

Interno

Meteo: Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Piastrelle di ceramica	1	9999.99	1.3	999999	2300	0.233	0.008	
2 CEN : Malta di cemento	5	1.25	1.4	25	2200	0.306	0.036	
3 SIA 381/1 : Calcestruzzo armato con 2% di acciaio (SIA381/1) [OLD]	20	21	2.5	105	2400	0.278	0.08	
4 Flumroc : Pannello isolante per pavimenti di soffitte Flumroc ESTRA	14	0.14	0.034	1	80	0.23	4.118	
5 SIA 381/1 : Intonaco interno	2	0.16	0.7	8	1400	0.25	0.029	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]							dR	0
							RT	4.53

frsi = 0.948 [-], frsi,min,cond = 0.583 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Pavimento verso terra

Utilizzo: Soffitto/tetto
Contro terra (0m)

Esterno

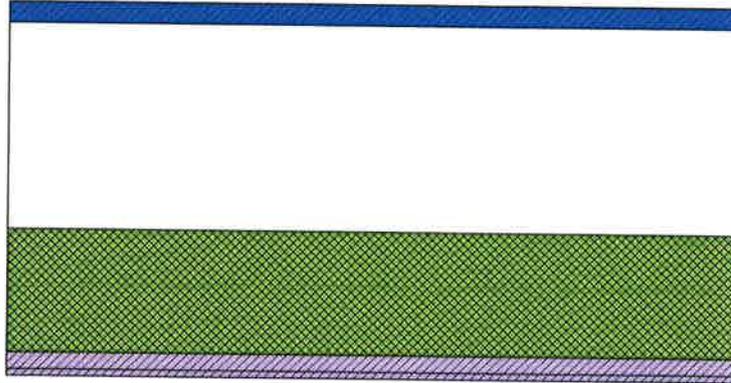
SIA 180 (2014)

1

Capacità termica
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 236
Cm 3cm (2h): 67.8

Geometria
Spessore [mm]: 900



U

Statico

2.0928 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Interno

Meteo: Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R	
Rsi							0.130	
1 CEN : Piastrelle di ceramica	1	9999.99	1.3	999999	2300	0.233	0.008	
2 CEN : Malta di cemento	4	1	1.4	25	2200	0.306	0.029	
3 SIA 381/1 : Calcestruzzo armato con 2% di acciaio (SIA381/1) [OLD]	30	31.5	2.5	105	2400	0.278	0.12	
4 CEN : Intercapedine	50	0.01	3.208	1	1.23	0.278	0.156	
5 SIA 381/1 : Terra sabbiosa	5	0.2	1.4	4	1800	0.25	0.036	
Rse							0.000	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]							dR	0
							RT	0.478

frsi = 0.582 [-], frsi,min,cond = 0.672 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Esiste un rischio di condensazione superficiale.

Esiste un rischio di muffa.

Soletta solaio verso non riscaldato

Utilizzo: Soffitto/tetto
Contro zona

Esterno

SIA 180 (2014)

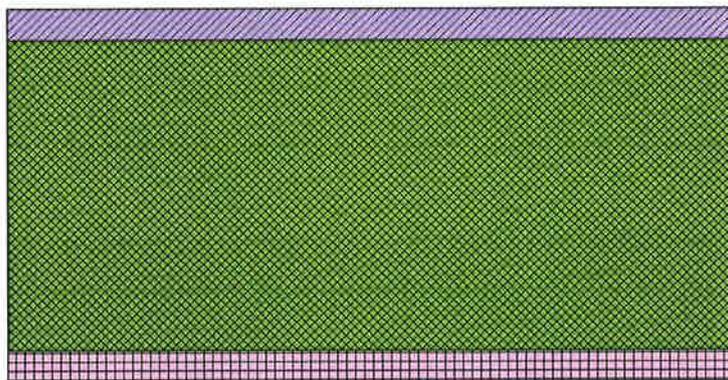
1

Capacità termica
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 194
Cm 3cm (2h): 25.5

Geometria

Spessore [mm]: 240



U

Statico

1.1513 [W/m²K]Rsi: 0.13 [m²K/W]Rse: 0.13 [m²K/W]

Interno

Meteo: Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Pannelli di lana di pietra >120 kg/m ³	2	0.03	0.04	2	120	0.167	0.5	
2 SIA 381/1 : Calcestruzzo armato con 2% di acciaio (SIA381/1) [OLD]	20	21	2.5	105	2400	0.278	0.08	
3 SIA 381/1 : Intonaco interno	2	0.16	0.7	8	1400	0.25	0.029	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]							dR	0
							RT	0.869

frsi = 0.774 [-], frsi,min,cond = 0.583 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Soletta solaio verso non riscaldato - risanato

Utilizzo: Soffitto/tetto
 Contro zona

Esterno

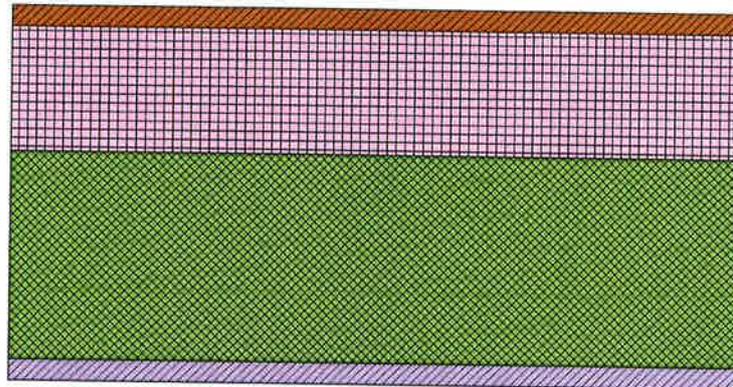
SIA 180 (2014)

1

Capacità termica
 [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 217
 Cm 3cm (2h): 49.2

Geometria
 Spessore [mm]: 360



U

Statico
0.2419 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Interno

Meteo: Magadino (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+303 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Intonaco interno	2	0.16	0.7	8	1400	0.25	0.029	
2 SIA 381/1 : Calcestruzzo armato con 2% di acciaio (SIA381/1) [OLD]	20	21	2.5	105	2400	0.278	0.08	
3 Flumroc : Pannello isolante per pavimenti di soffitte Flumroc ESTRA	12	0.12	0.034	1	80	0.23	3.529	
4 SIA 381/1 : Lastre-fibra di legno semidure	2	0.25	0.085	13	650	0.694	0.235	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]							dR	0
							RT	4.133

frsi = 0.943 [-], frsi,min,cond = 0.583 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

ESISTENTE

DA SOTOMURARE

NUOVO

PORTI



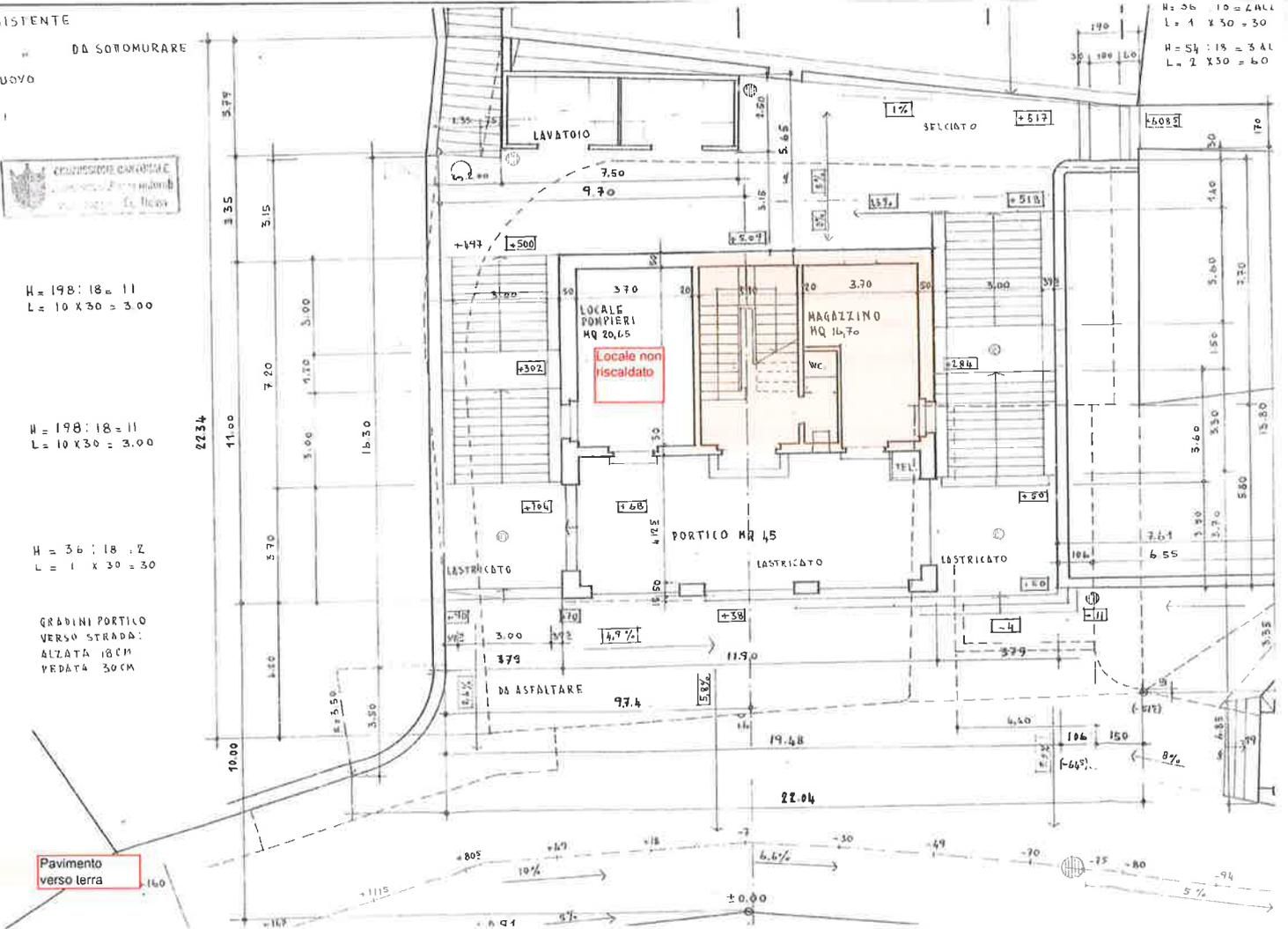
H = 198 : 18 = 11
L = 10 X 30 = 300

H = 198 : 18 = 11
L = 10 X 30 = 300

H = 36 : 18 = 2
L = 1 X 30 = 30

GRABINI PORTILO
VERSO STRADA:
ALZATA 18CM
PREDATA 30CM

H = 36 : 10 = 3.6
L = 1 X 50 = 50
H = 54 : 18 = 3
L = 2 X 50 = 100



Pavimento verso terra

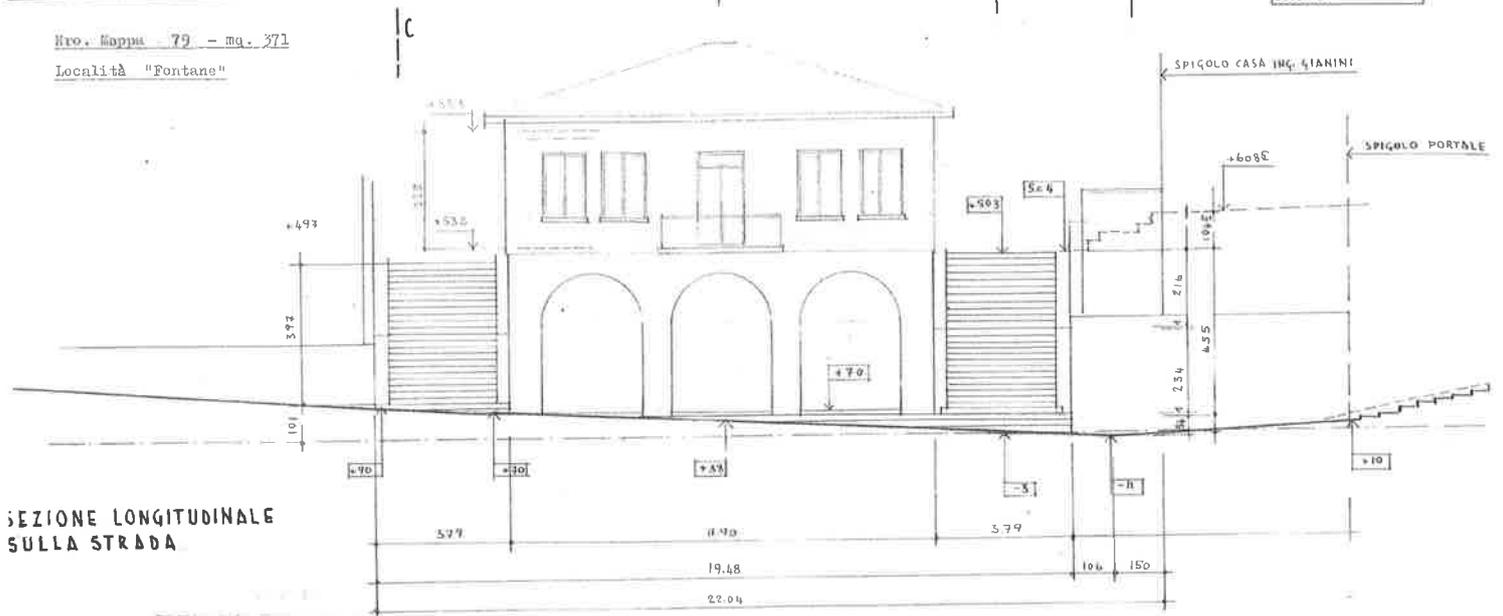
11 CASA COMUNALE VICO-MORCOTE
 SEZIONI E FACCIATE
 ARCH. L. FIORI VICO MORCOTE 18.VII.57

Pro. Sopra 72 - mq. 371

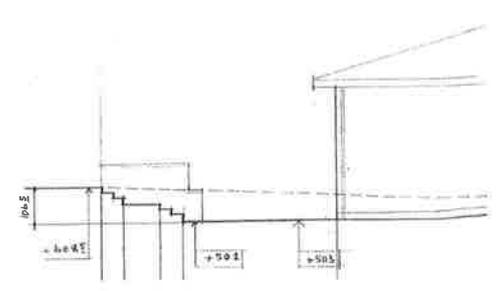
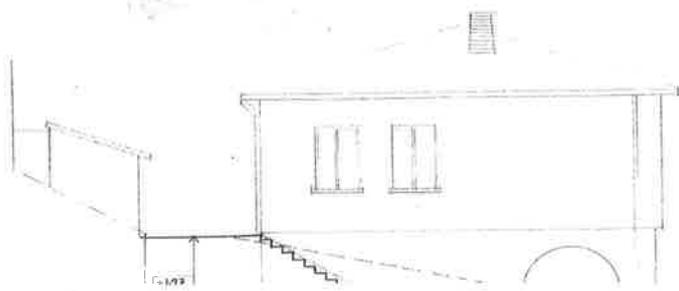
Località "Fontane"

Parete 2 verso
esterno

Parete 1 verso
esterno

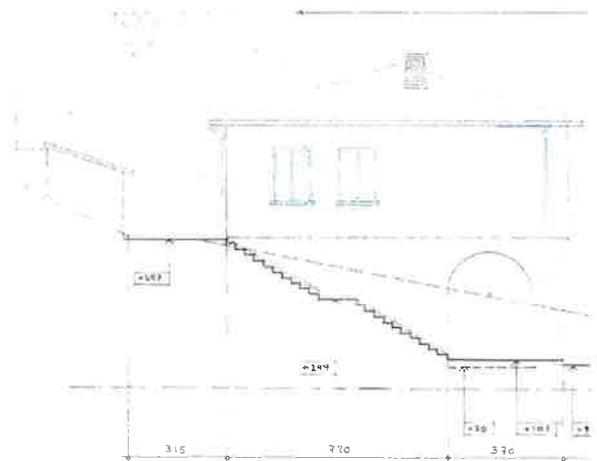


SEZIONE LONGITUDINALE
 SULLA STRADA





ZIONE LONGITUDINALE SUP.



SEZIONE C

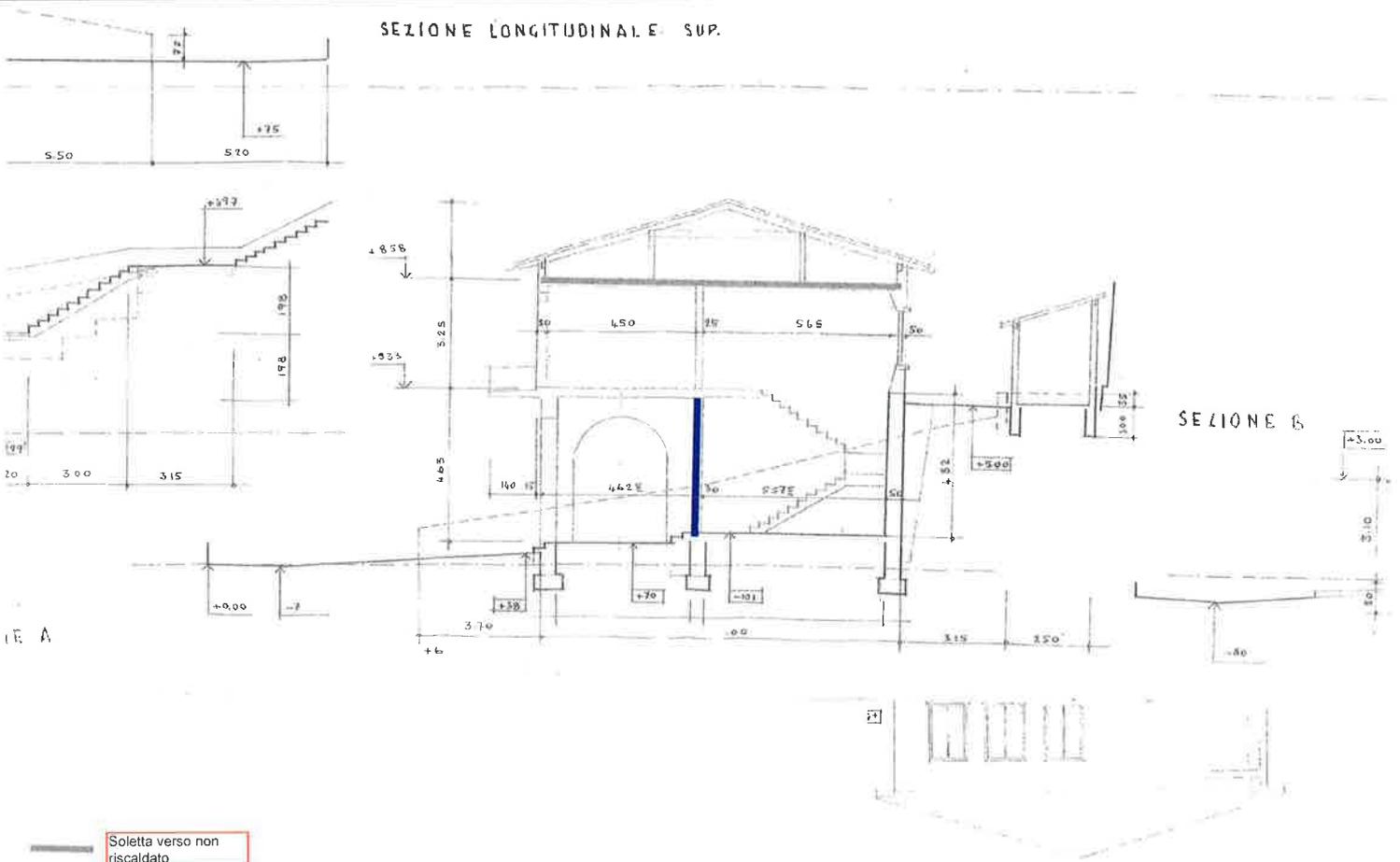


Parete 1 verso esterno

Parete 2 verso esterno

Parete verso terra

SEZIONE LONGITUDINALE SUP.



Soletta verso non riscaldato

Parete verso non riscaldato

DURANTE I
CHE DEVE I
IL MUR O

Capitolo nono
Norme transitorie e finali

Art. 37 ...³⁴

Entrata in vigore

Art. 38 1Il presente regolamento è pubblicato nel Bollettino ufficiale delle leggi e degli atti esecutivi ed entra immediatamente in vigore.³⁵

2Il Decreto esecutivo sui provvedimenti di risparmio energetico nell'edilizia del 5 febbraio 2002 è abrogato.

Pubblicato nel BU 2008, 528.

Allegato 1a³⁶

Valori limite riferiti ad una temperatura ambiente di 20°C.

	Valori limite Uli in W/(m ² K) con giustificativo per i ponti termici		Valori limite Uli in W/(m ² K) senza giustificativo per i ponti termici	
	Verso esterno o interrati a meno di 2 m	Verso locali non riscaldati o interrati a più di 2 m	Verso esterno o interrati a meno di 2 m	Verso locali non riscaldati o interrati a più di 2 m
Elementi opachi: - tetto, solai - parete, pavimento	0,20 0,20	0,25 0,28	0,17 0,17	0,25 0,25
Elementi opachi con integrato sistema di riscaldamento	0,20	0,25	0,17	0,25
Finestre, porte-finestre e porte	1,3	1,6	1,3	1,6
Finestre con anteposto un corpo riscaldante	1,0	1,3	1,0	1,3
Portoni con più di 6 mq	1,7	2,0	1,7	2,0
Cassonetti degli avvolgibili	0,50	0,50	0,50	0,50

Allegato 1b³⁷

Valori limite dei coefficienti di trasmissione termica U per le trasformazioni e i cambiamenti di destinazione

(art. 6 cpv. 2a)

Valori limite riferiti ad una temperatura ambiente di 20°C.

	Valori limite U _{ij} in W/(m ² K)	
	Verso esterno o interrati a meno di 2 m	Verso locali non riscaldati o interrati a più di 2 m
Elementi opachi: - tetto, solai - parete, pavimento	0,25 0,25	0,28 0,30
Elementi opachi con integrato sistema di riscaldamento	0,25	0,28
Finestre, porte-finestre e porte	1,3	1,6
Finestre con anteposto un corpo riscaldante	1,0	1,3

³⁴ Art. abrogato dal R 1.7.2015; in vigore dal 3.7.2015 - BU 2015, 382; precedente modifica: BU 2014, 553.

³⁵ Entrata in vigore: 19 settembre 2008 - BU 2008, 528.

³⁶ Allegato modificato dal R 5.4.2017; in vigore dal 7.4.2017 - BU 2017, 75; precedente modifica: BU 2016, 461.

³⁷ Allegato modificato dal R 9.11.2016; in vigore dall'11.11.2016 - BU 2016, 461.

**CERTIFICATO ENERGETICO
CANTONALE DEGLI EDIFICI -
CECE®**



CERTIFICATO ENERGETICO CANTONALE DEGLI EDIFICI

Categoria d'edificio: Amministrazione

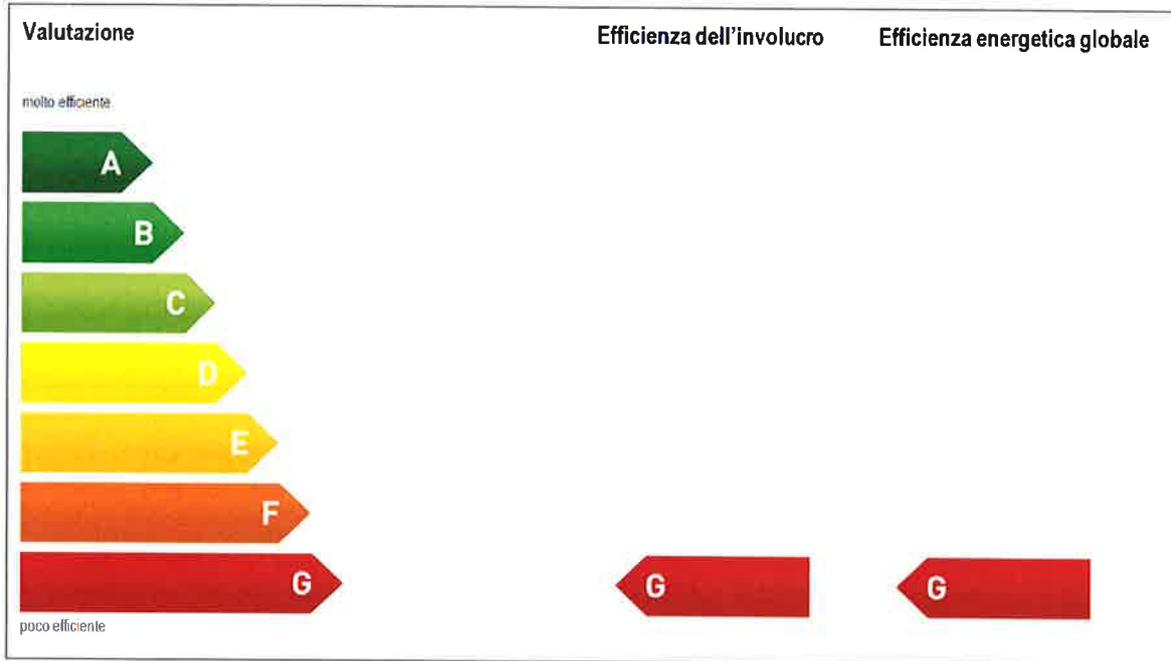
Anno di costruzione: 1958

Descrizione del progetto/Indirizzo: Strada Al Castell 8
6921 Vico Morcote

Numero EGID: 11231366_0



TI-00003397.01



Dati caratteristici (Valori calcolati, Qh,eff)

Efficienza dell'involucro: 272 kWh/(m²a)
 Efficienza energetica globale: 665 kWh/(m²a)
 CO2 equivalente: 51 kg/(m²a)

Autenticazione

Esperto:
 Morena Ferrazzo
 Enermi Sagl
 Via Cantonale 18
 6928 Manno

Data del rilascio: 24.04.2020

Esperti che hanno
 collaborato in modo
 determinante:
 Antonella Realini,
 Consulente energetico e
 qualità - c/o Enermi Sagl

Consumo misurato
 (basato su valori medi)

Energia domestica e ausiliare: 4'000 kWh/a
 Riscaldamento: 33'470 kWh/a
 Acqua calda: 1'040 kWh/a

Timbro, firma:



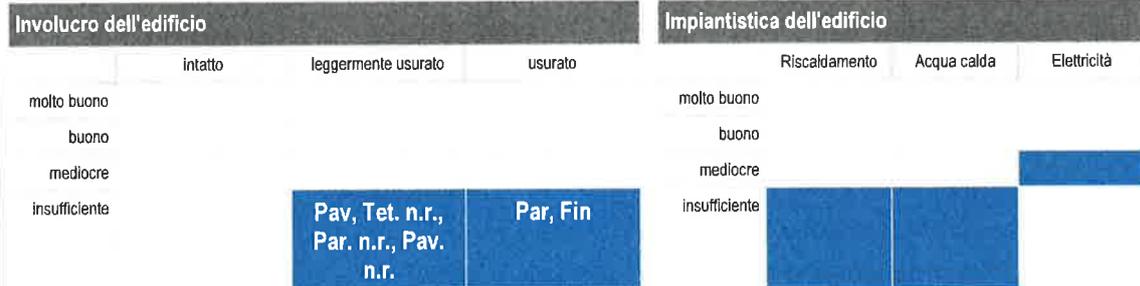
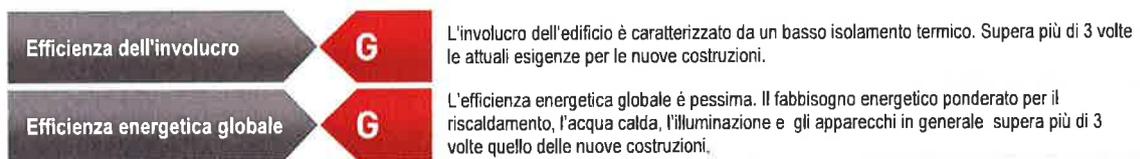
Descrizione dell'edificio nello stato iniziale

Generale	Valori U [W/(m²K)]	Generatore di calore	Grado di copertura / sfruttamento				
Totale della superficie di riferimento energetico [m²]	180	Tetto/soletta est. / ≤ 2m nel terr.	Risc.	AC	Anno di costruzione		
N° postazioni di lavoro	Pareti est. / ≤ 2m nel terr.	0.91	Elettrico diretto	100 % / 0.95	- / -	1990	
Numero medio locali	Finestre e porte	3.8	Scaldacqua elettrico	- / -	100 % / 0.94	1990	
Piani	Pavimento est. / ≤ 2m nel terr.	2.5					
Fattore dell'involucro	Tetto/soletta n.r. / > 2m nel terr.	1.1					
Stazione climatica (di riferimento)	Pareti n.r. / > 2m nel terr.	1.0					
Magadino	Pavimento n.r. / > 2m nel terr.	2.4					
Utilizzazione dell'edificio (Superficie di riferimento energetico [m²])			Potenza specifica [W/m²]				
Amministrazione (180)			Potenza spec. * 95				
Impianti di ventilazione	VIAE [m³/(hm²)] Superficie ponderata	Produzione d'elettricità	Potenza [kWp]	Utile PV [kWh/a]	codice energetico standard [kWh/(m²a)]	Valore limite	Valore mirato
Ventilazione finestre, involucro con buona isolamento	0.70	imp. PV eff. imp. PV cons.	-	-	Efficienza dell'involucro (SIA 380/1:2009)	61	48
		UFC			Efficienza energetica globale (SIA MB 2031/CECE)	133	

Risc = Riscaldamento, AC = Acqua calda, PV = Fotovoltaico, kWp = Kilowatt peak, UFC = Unita Forza Calore, cons. = considerato

*La potenza termica specifica Ph rappresenta una grandezza di ottimizzazione e non può essere usata per il dimensionamento del carico di progetto

Valutazione



Gli elementi edili e le componenti dell'impiantistica dell'edificio sono classificati in quattro gradi di qualità tecnico-energetica. Per gli elementi edili lo stato generale (intatto, leggermente usurato, usurato) è rilevante per determinare convenienza e fattibilità di migliorie. Legenda: Tel., Par., Pav. = tetto/soletta, pareti, pavimento verso esterno / ≤ 2m nel terreno, Fin = finestre verso esterno, Tet./Par./Pav. n.r. = tetto/soletta, pareti, pavimento contro non riscaldato / > 2m nel terreno

Indicazioni per il rinnovamento

Involucro

- Parete esterna:** Lavori di manutenzione non hanno più molto senso. Un risanamento completo con provvedimenti per l'isolamento termico (inclusi ponti termici) è necessario.
- Tetto:** Interventi di isolamento termico sono auspicati.
- Pavimento:** Il pavimento contro terra dovrebbe essere isolato, ma il lavoro sarebbe possibile solo dall'interno e difficilmente applicabile. È auspicabile l'isolamento di quello sopra i locali non riscaldati e contro esterno.
- Finestra:** La sostituzione delle finestre è necessaria. Sostituire se possibile i cassonetti interni degli avvolgibili e considerare un buon isolamento termico delle mazzette.

Impiantistica

- Riscaldamento:** L'efficienza energetica è insufficiente. Si raccomanda di valutare l'installazione della distribuzione del calore e del sistema di riscaldamento.
- Acqua calda sanitaria:** L'efficienza energetica della produzione di acqua calda è insufficiente. È necessaria una sostituzione nei prossimi anni.
- Elettricità rimanente:** Una parte degli apparecchi elettrici è obsoleta; l'efficienza energetica è insufficiente.

Misure e raccomandazioni

Involucro:	Le facciate esterne dell'edificio non sono isolate. Per il primo piano si consiglia di realizzare un cappotto esterno, la cui fattibilità architettonica dovrà essere valutata con l'architetto responsabile del progetto. Per il piano terra non è previsto isolamento per la porzione di parete con pietra a vista. Si consiglia invece di isolare la parete sud di ingresso, con ca. 10 cm di materiale isolante che tiene in considerazione lo spessore della cornice in pietra del portone. Prestare attenzione alla porzione di parete ad est con lo stemma comunale in terracotta. In questo ambito si consiglia di scegliere come materiale isolante la lana di roccia, come da indicazioni del Piano regolatore. Per le pareti contro terra un eventuale isolamento termico dovrà essere interno e considerare anche le eventuali problematiche di radon. Sarebbe auspicabile che l'intervento sulle facciate fosse realizzato in concomitanza con la sostituzione dei serramenti. Ciò permetterebbe di ridurre al minimo i ponti termici lungo il raccordo tra facciate e telaio della finestra. Nel caso si decida di sostituire solo i serramenti, senza il cappotto, si consiglia di non scegliere un serramento eccessivamente performante, che potrebbe portare a problemi di umidità e muffa (il valore U della finestra deve comunque essere ≤ 1.3 , cfr. allegato 1b RUE). Anche il tetto è poco isolato, anche in questo caso si consiglia di isolare termicamente la soletta e di cogliere l'occasione per valutare lo stato dell'impermeabilizzazione. Il pavimento contro terra del piano terra non presenta un buon isolamento termico, ma un suo isolamento si rivelerebbe difficilmente applicabile. È invece possibile e auspicabile l'isolamento dei pavimenti contro esterno e contro locali non riscaldati.
Ermeticità dell'edificio / ventilazione:	Il ricambio d'aria avviene manualmente mediante le finestre. Se si decide di sostituirle prestare particolare attenzione al ricambio d'aria. Si consiglia di arieggiare 2-3 volte al giorno aprendo completamente le finestre per 5-10 minuti.
Riscaldamento:	È necessario valutare alternative al riscaldamento elettrico, p.es. una pompa di calore. Se l'involucro dell'edificio non è isolato molto bene termicamente, si consiglia innanzitutto di migliorarlo prima degli interventi sugli impianti. Come ente pubblico il committente deve tener conto dell'Art. 15 del RUE, che prescrive una quota minima di sfruttamento di energia rinnovabile.
Acqua calda sanitaria:	Nell'ambito del nuovo futuro sistema di riscaldamento prestare particolare attenzione all'isolamento termico delle condotte. Da valutare anche il collegamento dell'ACS.
Fabbisogno elettrico rimanente:	La maggior parte delle lampadine non è efficiente, vi è potenziale di miglioramento dal profilo dei consumi degli apparecchi in standby (utilizzo di prese multiple e comportamento) e dell'efficienza degli apparecchi.
Comportamento dell'utente:	Il CECE® fornisce una valutazione dello stato energetico dell'edificio in condizioni d'occupazione e di utilizzo standard. Il consumo energetico effettivo è d'altra parte influenzato in maniera considerevole dal comportamento degli utenti dell'edificio, il che può comportare un divario anche significativo rispetto ai valori riportati dal CECE®. Il documento CECE® si limita di conseguenza a misure tecniche e costruttive. Ne consegue che, un comportamento attento al consumo energetico è una delle misure più efficaci e proficue che si possano assumere. In particolare, un'aerazione accurata e una temperatura dei locali più bassa in inverno permettono di ottenere risparmi importanti.
Rivalutazione:	Un risanamento energetico rappresenta un'occasione unica di migliorare a lungo termine comfort e valore dell'edificio. Come ente pubblico, il committente dovrebbe valutare la possibilità di un ammodernamento secondo MINERGIE®.

IL CERTIFICATO ENERGETICO CANTONALE DEGLI EDIFICI (CECE)

Informazioni generali

Il Certificato Energetico Cantonale degli Edifici (CECE®) permette di determinare la qualità di abitazioni e di edifici scolastici e amministrativi semplici. Esso fornisce le indicazioni per possibili migliorie tecniche in ambito energetico. I risultati sono ottenuti a partire da un semplice processo di stima. Le indicazioni CECE® non possono in alcun caso essere fonte di pretese in ambito di re-sponsabilità civile. Il CECE® si fonda sul metodo dei certificati energetici combinati conformemente al quaderno tecnico SIA 2031. L'energia è ponderata sulla base dei fattori di ponderazione nazionali.

Cosa indica il CECE e a cosa serve?

Il CECE® attesta la quantità di energia di cui necessita un edificio ad uso abitativo per un utilizzo standard. Tale fabbisogno energetico viene distinto in sette classi da A a G ed è indicato per mezzo di un'etichetta energetica. Il CECE® permette una valutazione della qualità energetica e di conseguenza una maggiore trasparenza riguardo a costi energetici e comfort nell'acquisto e nell'affitto di edifici. Rappresenta inoltre la base per la pianificazione di migliorie costruttive e di impiantistica.

- L'efficienza energetica globale considera, oltre all'involucro, il riscaldamento, la produzione di acqua calda sanitaria e il fabbisogno di corrente, ma unicamente per quanto riguarda le apparecchiature fisse. Le fonti di energia integrate sono ponderate in base a fattori predeterminati: 2 per l'elettricità, 1 per il gasolio, 0,5 per il legno e 0 per il calore solare, che non viene quindi preso in considerazione.

Cosa significano le classi dell'etichetta energetica?

Sulla copertina del certificato CECE® è presente l'etichetta energetica. Questa riporta una valutazione dell'edificio tramite l'attribuzione di un valore compreso tra A e G. Il fabbisogno energetico dell'edificio viene valutato in riferimento a due fattori:

- L'efficienza dell'involucro indica la qualità dell'isolamento termico dell'involucro dell'edificio, ovvero l'isolamento termico di pareti, tetto e pavimenti, come pure la qualità energetica delle finestre. L'efficienza dell'involucro dell'edificio è la misura determinante per la valutazione del riscaldamento dell'edificio.

MINERGIE®

Gli standard degli edifici di MINERGIE® non si possono dedurre direttamente dal certificato energetico degli edifici. MINERGIE® si definisce in modo diverso e contiene esigenze di portata più ampia. MINERGIE® prescrive per esempio un sistematico rinnovo dell'aria. Richiede inoltre l'applicazione delle direttive su comfort ed economicità. Secondo MINERGIE® gli edifici nuovi corrispondono alla classe B e secondo MINERGIE®-P alla classe A. Ma una valutazione in senso inverso non è possibile: edifici con una buona classificazione CECE non raggiungono la qualità di MINERGIE®.

www.minergie.ch

Caratteristiche tipiche delle classi CECE

Efficienza dell'involucro	Efficienza energetica globale
A Ottimo isolamento termico con vetri isolanti tripli basso-emissivi.	Impiantistica altamente efficiente per la produzione di calore (riscaldamento ed acqua calda) e l'illuminazione. Ottime installazioni. Utilizzo di energie rinnovabili.
B I nuovi edifici secondo le norme legali in vigore devono conformarsi al livello B.	Nuovi standard edili concernenti l'involucro e l'impiantistica dell'edificio. L'utilizzo di energie rinnovabili migliora l'efficienza.
C Per edifici esistenti: completa ristrutturazione dell'involucro dell'edificio.	Rinnovo globale di edificio esistente (involucro e impiantistica). Principalmente con l'utilizzo di energie rinnovabili.
D Edificio esistente in seguito isolato in maniera completa e soddisfacente, sebbene sussistano dei ponti termici.	Ampio risanamento dell'edificio esistente, sebbene con ovvie carenze e senza l'utilizzo di energie rinnovabili.
E Edifici esistenti con miglioramenti sostanziali dell'isolamento termico e dotati di nuovi vetri isolanti basso-emissivi.	Edifici esistenti di cui sono state ammoderate solo alcune parti, come ad esempio impianti di produzione di calore o eventualmente installazioni e illuminazione.
F Edifici parzialmente isolati.	Edifici ammodernati solo molto parzialmente. Utilizzo di alcune singole nuove componenti o di energie rinnovabili.
G Edifici esistenti non risanati con un isolamento aggiuntivo incompleto o insoddisfacente e un grande potenziale di ammodernamento.	Edifici non risanati che non utilizzano energie rinnovabili e con un grande potenziale di miglioramento.

Ulteriori informazioni

Utilizzi il sito web della Conferenza dei direttori cantonali dell'energia. È il portale per informazioni complete: manuali con consigli, opuscoli, indirizzi degli Uffici dell'energia cantonali e degli Uffici di consulenza per l'energia, norme legali, programmi d'incentivazione, ecc. www.endk.ch



PIRMIN MURER FALEGNAMERIA SA

Via Catenazzi 10
6850 Mendrisio
Tel. 091 6461842

Via Vedeggio 10
6930 Bedano
Tel. 091 9309263

Centro Monda 4
6528 Camorino
Tel. 091 8579781

www.pirminmurer.ch - info@pirminmurer.ch



Internorm

LODEVOLE MUNICIPIO di VICO MORCOTE
VIA AL CASTEL 8
6921 VICO MORCOTE



Esposizione Camorino:
Centro Monda 4
091 857 97 81
8.00/12.00 - 13.30/17.15
fuori orario su appuntamento

Utente elaboratore: pl/F. Montagner 079/398 81 62
Numero telefono: 091 646 18 42
E-Mail: info@pirminmurer.ch

Numero offerta: 20200415

Data: 28.05.2020

Numero cliente: 10747

Oggetto: sostituzione serramenti – PREVENTIVO DI MASSIMA

Internorm

SONO UN [1ST] WINDOW PARTNER E QUINDI GARANTISCO PIÙ ...

Sicurezza e qualità

Con il marchio leader dei serramenti in Europa e con il vostro [1st] window partner siete certamente nelle mani migliori quando si parla di prestazioni, servizi e qualità dei prodotti.

Innovazione e differenziazione

Standard del servizio ben definiti e orientamento alle prestazioni non sono unicamente una promessa, ma una garanzia concreta.

Soddisfazione ed entusiasmo

La nostra promessa di servizi è definita dai 10 standard Customer Care, una promessa che riceverete e che potrete naturalmente esigere.

Lunga durata anche nei servizi

Garantiamo un servizio d'eccellenza: dal colloquio con un consulente competente al montaggio professionale effettuato da montatori appositamente formati fino alla cura e alla manutenzione. Preferendo i servizi professionali del [1st] window partner e la qualità austriaca di Internorm, marchio leader dei serramenti in Europa, scegliete di fare un investimento che ha valore nel tempo.

Si può avere tutto solo con una finestra Internorm!





PIRMIN MURER FALEGNAMERIA SA

Via Catenazzi 10
6850 Mendrisio
Tel. 091 6461842

Via Vedeggio 10
6930 Bedano
Tel. 091 9309263

Centro Monda 4
6528 Camorino
Tel. 091 8579781

www.pirminmurer.ch - info@pirminmurer.ch

il falegname
l'uomo che fa
tuomochefa.ch



Internorm®

Numero offerta: 20200415 - Vico Morcote LODIVOLE MUNICIPIO VICO MORCOTE /FM

HF400 SERRAMENTI LEGNO-ALU

Internorm

CARATTERISTICHE

	Spess.	75 mm
	Colore interno	Abete FI916 (FI916)
	Colore esterno	Bianco traffico RAL9016 matt (M916)
	Chiusura	Ferr.a vista
	Maniglia interna	Man.orn.G80 F1 rosetta 14mm (36404)
	Isolamento termico*	0.77 W/m²K
	Abbattimento acustico*	35 dB
	Superficie foro muro	22,27 m²

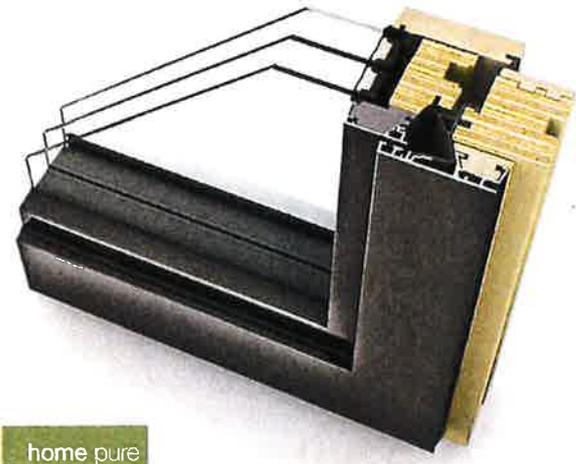


Foto simbolica

	Canalina	Distanziale ISO nero
	Basso emissivo	ECLAZ® (più isolamento e più trasmissione luminosa)
	Vetraggio	V.triplo 48mm b.e.trasp. 4b/18Ar/4/18Ar/b4 (0.5W/m²K, 34dB, g=60%, 3N2-IS_)

- **Notevole capacità di carico:** Con lo I-tec Core inseriamo sottili lamelle di legno incollate nel nucleo della finestra con una tecnica già nota dalla realizzazione di capriate e travi portanti di elevata stabilità. Il legno sopporta maggiori carichi e consente di realizzare finestre di grandi dimensioni.
- **Design sottile del telaio:** lo I-tec Core sostiene tutte le funzioni statiche della finestra, consentendo di creare un telaio sottile di grande effetto estetico.
- **Protezione perimetrale:** la lastra è fissata con incollaggio perimetrale all'anta (vetratura I-tec) e garantisce una stabilità, un isolamento termico e una sicurezza eccezionali.
- **Combinazione perfetta:** legno, alluminio e all'interno termoschiama altamente isolante, una combinazione geniale che assicura un eccellente isolamento termico.
- **3 guarnizioni:** le guarnizioni perimetrali assicurano elevato isolamento termico ed acustico ed hanno effetti positivi sulla tenuta ad aria e pioggia battente.
- **Telaio invisibile:** il telaio della finestra può essere intonato su tre lati nella muratura.



PIRMIN MURER FALEGNAMERIA SA

Via Catenazzi 10
6850 Mendrisio
Tel. 091 646 1842

Via Vedeggio 10
6930 Bedano
Tel. 091 9309263

Centro Monda 4
6528 Camorino
Tel. 091 8579781

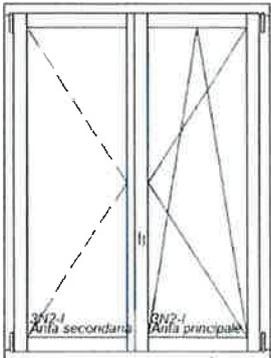
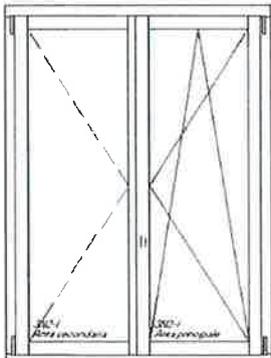
www.pirminmurer.ch - info@pirminmurer.ch

il falegname
l'uomo che fa
luomochefa.ch



Internorm®

Numero offerta: 20200415 - Vico Morcote LODEVOLE MUNICIPIO VICO MORCOTE /FM

Pos.	Quantità	Descrizione	Importo unitario CHF	Importo totale CHF
Pos. 1	1,00 Pzzi	Bagno PT: HF400 1-anta Largh. 675 Alt. 740 Con vetro stampato Ornament 504	548,90	548,90
				
Pos. 2 e 6	3,00 Pzzi	Corridoio/cacelleria: HF400 2-ante des. Largh. 1.335 Alt. 1.800	1.198,20	3.594,60
				
Pos. 3	2,00 Pzzi	UTC: HF400 2-ante des. Largh. 1.335 Alt. 1.805	1.198,20	2.396,40
				



PIRMIN MURER FALEGNAMERIA SA

Via Catenazzi 10 Via Vedeggio 10 Centro Monda 4
6850 Mendrisio 6930 Bedano 6528 Camorino
Tel. 091 646 1842 Tel. 091 9309263 Tel. 091 8579781

www.pirminmurer.ch - info@pirminmurer.ch

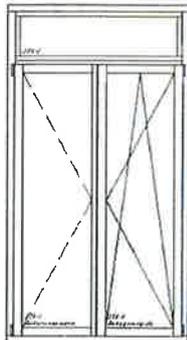
il Falegname
l'uomo che fa
luomochefa.ch



Internorm®

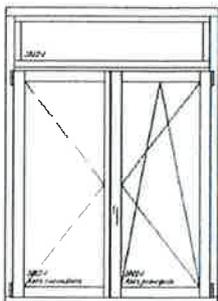
Numero offerta: 20200415 - Vico Morcote LODEVOLE MUNICIPIO VICO MORCOTE /FM

Pos. 4	1,00 Pzzi	Sala Municipio: HF400 2-ante des., sopra fisso	2.100,60	2.100,60
		Largh. 1.430 Alt. 2.660		

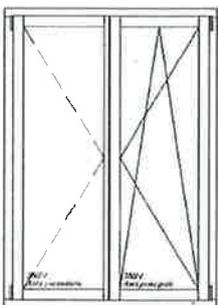


V.triplo 48mm b.e.trasp. 4bESG/18Ar/4/18Ar/b4ESG
(0.5W/m²K, 34dB, g=60%, 3T6-IS_)

Pos. 5	4,00 Pzzi	Sala Municipio: HF400 2-ante des., sopra fisso	1.460,80	5.843,20
		Largh. 1.380 Alt. 1.920		



Pos. 5A	4,00 Pzzi	Variante: HF400 2-ante des.	Al pz 1.270,10	Posizione info
		Largh. 1.380 Alt. 1.920		





PIRMIN MURER FALEGNAMERIA SA

Via Catenazzi 10
6850 Mendrisio
Tel. 091 646 1842

Via Vedeggio 10
6930 Bedano
Tel. 091 9309263

Centro Monda 4
6528 Camorino
Tel. 091 8579781

www.pirminmurer.ch - info@pirminmurer.ch



Internorm®

Numero offerta: 20200415 - Vico Morcote LODEVOLE MUNICIPIO VICO MORCOTE /FM

102	11,00 Pzzi	montaggio in sostituzione Smontaggio delle finestre esistenti tagliando i telai con macchine speciali tra muro e legno. Pulizia delle mazzette. Montaggio delle finestre con nastro dilatante, viti e schiuma isolante.	475,00	5.225,00
103	14,30 m	soglie esterne standard con profili in alluminio anodizzati naturale Fornitura e posa di soglie esterne in alluminio	12,00	171,60
104	27,36 mq	Smaltimento Asportazione del materiale smontato e deposito in discarica autorizzata.	10,00	273,60
105	27,36 mq	Supplemento smaltimento Supplemento per smaltimento finestre contenenti mastice a base di amianto	65,00	1.778,40
106	69,44 m	coprifili interni in legno abete 45 mm Fornitura di coprifili interni in legno di abete trattati come le finestre.	39,50	2.742,88
107	69,44 m	banda perimetrale esterna	15,00	1.041,60
108	14,30 m	Isolazione cellini rolladen Applicazione di isolamento rigida all'interno sopra lo sportello. Applicazione di feltro antispiffero nel perimetro di battuta. Ripristino sportello con nuove viti.	56,00	800,80

Subtotale

-3,00 %	Ribasso su finestre	-434,50
-2,00 %	Sconto extra su finestre	-281,00

Subtotale

7,70 % I.V.A.

Totale complessivo

26.517,60

-434,50

-281,00

25.802,10

1.986,70

27.788,80



PIRMIN MURER FALEGNAMERIA SA

Via Catenazzi 10
6850 Mendrisio
Tel. 091 6461842

Via Vedeggio 10
6930 Bedano
Tel. 091 9309263

Centro Monda 4
6528 Camorino
Tel. 091 8579781

www.pirminmurer.ch - info@pirminmurer.ch

il falegname
l'uomo che fa
luomochefa.ch



Internorm®

Numero offerta: 20200415 - Vico Morcote LODEVOLLE MUNICIPIO VICO MORCOTE /FM

	Totale complessivo	Fr. 27.788,80 =====
Garanzia	vedi allegato	
Termine	8-10 settimane lavorative dal chiarimento degli ultimi dettagli tecnici	
Validità offerta	3 mesi	

Condizioni di pagamento:

Ordini a partire da Fr. 5'000.-:

60 % pronta consegna dei prodotti, fino al 90 % secondo lo stato del montaggio,
la somma rimanente: 30 giorni dalla data della fattura

Ordini superiori a Fr. 20'000.-:

30 % al momento della stipulazione del contratto come acconto per le spese del materiale e della produzione (resto vedi ordini a partire da Fr. 5'000.-)

Osservazioni:

Nonostante lo smontaggio accurato delle finestre, eventuali danni alla muratura, tappeti, piastrelle, ecc. non possono essere esclusi.

Le eventuali spese di sistemazione di tali danni sono a carico del committente.

Ev. danni causati da una mancanza di diligenza dovuta, saranno coperti dalla nostra assicurazione RC La Mobiliare-polizza no. G-1154-7157, in particolare in quanto attiene l'ammortamento per normale usura e vetustà, alle quali sono assoggettati tutti gli oggetti d'uso e installazioni.

L'accesso alle finestre deve essere garantito al fine di poter lavorare comodamente.

Eventuali spostamenti di mobili od oggetti vari saranno fatturati separatamente.

Tutti i lavori che concernono impianti di protezione solare, sono da eseguire a carico del committente.

Eventuali sollevamenti ai piani con gru o mezzi meccanici esclusi.

Escluso eventuali perizie geologiche.

Attenzione: dove il parapetto delle finestre non raggiunge un'altezza di 1000 mm

(come da norme SIA art. 358), bisogna prevedere una stanga di protezione all'esterno a carico del committente.

Restiamo a Vostra disposizione per ulteriori informazioni, ci permetteremo di contattarVi prossimamente per conoscere la Vostra decisione.

Distinti saluti

Pirmin Murer Falegnameria SA

p.o. Patrizia Luca
pl/F. Montagner 079/398 81 62

Direttore Luca Canobbio

Firma per accettazione

Luogo

Data

Firma cliente

L'offerta da voi sottoscritta vale come riconoscimento del prezzo concordato (art. 82 LEF)