

COMUNE DI ROVETTA
Provincia di Bergamo



RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
MUNICIPIO

Piazza Ferrari, 24 - 24020 Rovetta (BG)

PROGETTO ESECUTIVO

0005.ROV.P.GEN.R.001

“Relazione Tecnica Generale”

Il progettista
Arch. Silvano Zanolì

SOMMARIO

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA	4
1.1 Inquadramento	4
1.2 Finalità dell'intervento	6
1.3 Aspetti economici e finanziari del progetto	7
2. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO	8
2.1.1 Descrizione dello stato di fatto	8
2.2 Caratteristiche dell'involucro edilizio	8
2.2.1 Superfici verticali opache	8
2.2.2 Superfici orizzontali opache	19
2.2.3 Superfici verticali trasparenti e serramenti opachi	22
2.2.4 Caratteristiche dell'impianto termico	39
2.2.5 Caratteristiche dell'impianto di illuminazione	41
2.3 Interventi progettuali	43
2.3.1 Intervento n.1 - Isolamento termico verso esterno, terreno e ambienti non riscaldati	43
2.3.2 Intervento n. 2 – Sostituzione serramenti esistenti con serramenti con prestazioni energetiche migliori	46
2.3.3 Intervento n. 3 – Riqualificazione centrale termica	61
2.3.4 Intervento n. 4 – Nuovo impianto fotovoltaico	63
2.3.5 Intervento n. 5 – Riqualificazione impianto elettrico	64
3. SICUREZZA DEL CANTIERE	66
4. COSTI DEGLI INTERVENTI	67
5. ELABORATI DI PROGETTO	69

INDICE FIGURE

<i>Figura 1 - Pianta piano terra</i>	4
<i>Figura 2 - Pianta piano primo</i>	5
<i>Figura 3 - Pianta piano secondo</i>	5
<i>Figura 4 - Vista prospetto sud Municipio</i>	6
<i>Figura 5 - Vista dall'alto del Municipio</i>	6
<i>Figura 6 – Finestra piano terra (F1)</i>	23
<i>Figura 7 – Finestra piano terra (F2)</i>	23
<i>Figura 8 – Finestre piani superiori (F7)</i>	24
<i>Figura 9 – Finestre piani superiori (F7)</i>	24
<i>Figura 10 – Finestra piano secondo (F10)</i>	25
<i>Figura 11 - Finestra piano terra (F5)</i>	25
<i>Figura 12 - Generatore termico</i>	39
<i>Figura 13 – Targa del generatore termico</i>	40
<i>Figura 14 – Scalda acqua</i>	40
<i>Figura 15 - Caratteristiche dimensionali caldaia</i>	62

INDICE TABELLE

<i>Tabella 1 - Dati geografici e climatici della località di ubicazione dell'edificio</i>	4
<i>Tabella 2 – Chiusure verticali trasparenti</i>	22
<i>Tabella 3- Caratteristiche tecniche del generatore termico 1</i>	39
<i>Tabella 4 – elenco dei serramenti esistenti interessati da sostituzione</i>	46

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Le indicazioni contenute nel presente documento costituiscono la relazione tecnica generale del progetto esecutivo dell'intervento di riqualificazione energetica del Municipio del comune di Rovetta (BG).

1.1 Inquadramento

L'edificio oggetto di riqualificazione energetica è situato nell'area centrale del comune di Rovetta (BG). Al fine di contestualizzare geograficamente, ed anche climaticamente, il sito oggetto del presente documento, la tabella seguente riporta alcuni dati significativi della zona in cui è ubicato.

Località	Rovetta
Provincia	Bergamo
Altitudine [m.s.l.m]	661
Latitudine	45° 52' 48'' N
Longitudine	9° 58' 48'' E
Gradi giorno	3014
Zona climatica	F

Tabella 1 - Dati geografici e climatici della località di ubicazione dell'edificio

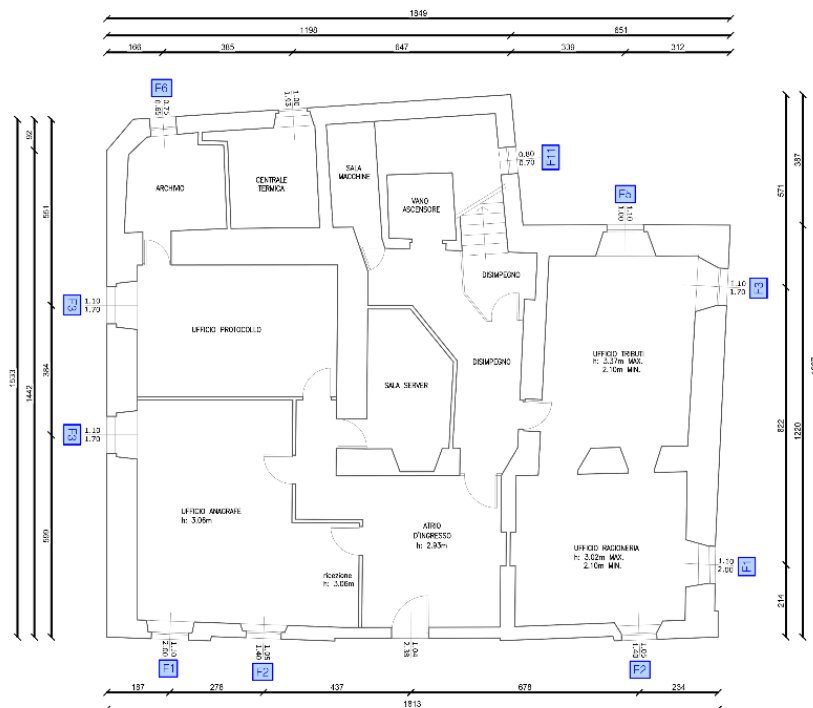


Figura 1 - Pianta piano terra

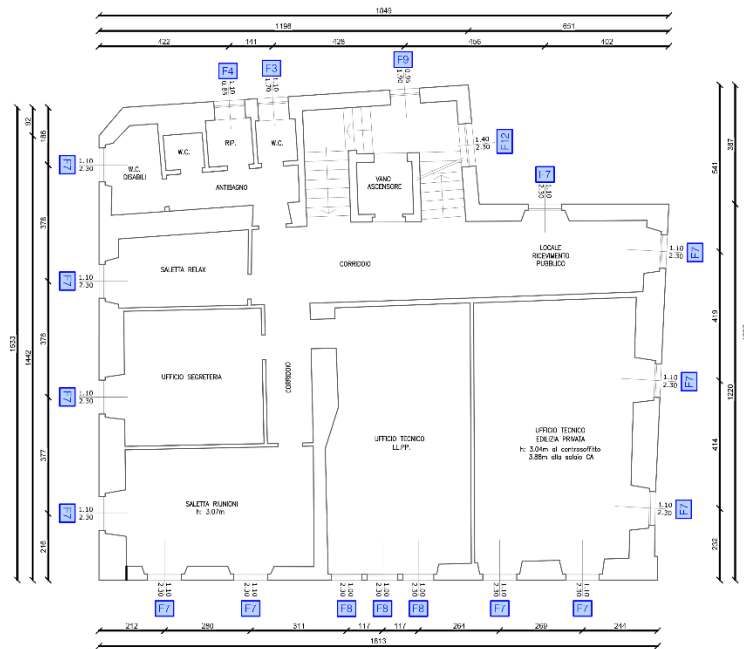


Figura 2 - Pianta piano primo



Figura 3 - Pianta piano secondo

1.2 Finalità dell'intervento

L'edificio oggetto degli interventi di seguito presentati è costituito dall'edificio di proprietà del comune di Rovetta e adibito a Municipio.



Figura 4 - Vista prospetto sud Municipio



Figura 5 - Vista dall'alto del Municipio

L'intervento prevede la riqualificazione energetica dell'edificio adibito a Municipio del comune di Rovetta.

Per riqualificazione energetica si intendono tutte le operazioni tecnologiche e gestionali volte a migliorare l'efficienza energetica delle costruzioni esistenti, razionalizzando i flussi energetici che intercorrono tra sistema edificio (involucro + impianti) ed ambiente esterno.

L'edificio in oggetto dal punto di vista energetico si presenta con:

- mancanza di isolamento delle superfici disperdenti verticali e delle superfici disperdenti orizzontali verso sottotetto non riscaldato;
- serramenti con elevata trasmittanza termica;
- generatori di calore a servizio del municipio vetusti;
- nessun sistema di produzione di energia rinnovabile
- Sistema di illuminazione interna con tubi fluorescenti

Il progetto si pone quindi come finalità il miglioramento dal punto di vista energetico dell'edificio soprattutto per quel che riguarda l'aspetto dell'involucro edilizio e impiantistico.

L'obiettivo principale è quello di raggiungere una riduzione dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile e dell'indice globale complessivo rispetto allo stato di fatto dell'edificio.

1.3 Aspetti economici e finanziari del progetto

Per il calcolo del costo dell'intervento relativamente alle proposte progettuali previste e meglio illustrate in seguito, è stata valutata attraverso opportuno computo metrico estimativo sulla base del listino prezzi Regione Lombardia 2023.

Il progetto di riqualificazione potrà essere finanziato per la quota pari al 90% attraverso il bando Ri-Genera di regione Lombardia per il contenimento dei consumi energetici di edifici pubblici; la restante parte sarà finanziata con fondi propri di bilancio comunale, fermo restando la possibilità di accedere ai benefici del conto termico.

2. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

Le indicazioni contenute nel presente documento costituiscono la relazione tecnica del Progetto esecutivo dell'intervento di riqualificazione energetica del MUNICIPIO del comune di ROVETTA (BG).

2.1.1 Descrizione dello stato di fatto

Il sito oggetto di intervento è l'edificio destinato a Municipio del comune di Rovetta.

L'edificio interessato è localizzato in Piazza Ferrari n° 24 - 24020 nel comune di Rovetta (BG). L'edificio al piano terra presenta gli uffici relativi all'anagrafe, al protocollo, ai tributi e alla ragioneria, oltre che a una zona di archivio e a una sala server. Al piano primo vi sono gli uffici tecnici e di segreteria, mentre al piano secondo vi è la sala consigliere, la sala di giunta e l'ufficio del sindaco, oltre che a due locali destinati ad archivio. Al piano terra recentemente è stato realizzato il vespaio di areazione ed è stato sostituito il sistema di riscaldamento del piano terra e nel 2012 si sono svolti i lavori di manutenzione straordinaria per il rifacimento della copertura dell'edificio comunale.

2.2 Caratteristiche dell'involucro edilizio

2.2.1 Superfici verticali opache

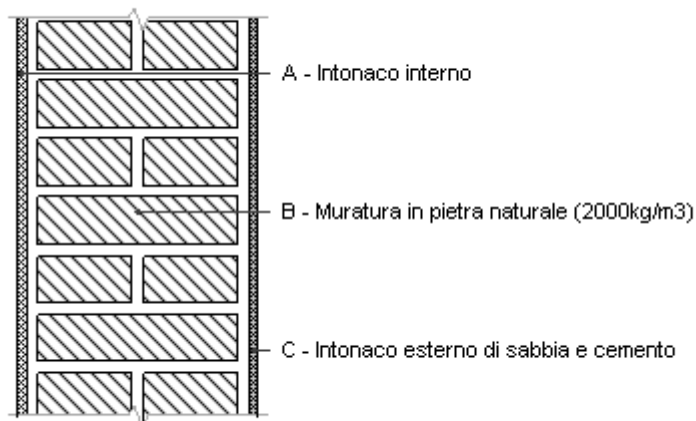
Le strutture verticali che delimitano il complesso sono composte da:

- ❖ Muratura in pietra naturale

Le pareti perimetrali dei piani superiori del Municipio sono costituite da uno strato di muratura in pietra rifinite in intonaco di calce e cemento sia all'interno sia all'esterno. Lo spessore complessivo della parete va dai 450 ai 910 mm e la trasmittanza termica è stimata con valori compresi tra i 2,057 e 1,469 W/m²K.

Nelle pagine seguenti viene riportata una panoramica delle pareti appena descritte, inclusiva delle proprietà termo-fisiche dei diversi strati.

M01 - Parete perimetrale 54 cm



Spessore	540,0 mm	Trasmittanza	1,831 W/m ² K
Resistenza	0,546 m ² K/W	Massa superf.	1.000 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

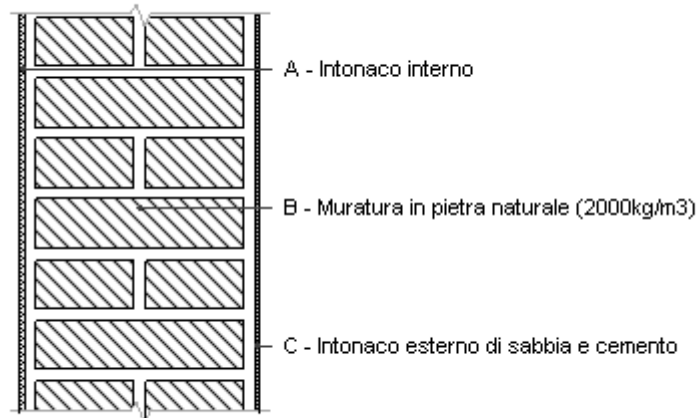
Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	500,0	1,500	0,333	2.000	0,84	53,3
C	Intonaco esterno di sabbia e cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	0,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	540,0		0,546			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	1,831 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	NO

M02 - Parete perimetrale 91 cm



Spessore	910,0 mm	Trasmittanza	1,261 W/m ² K
Resistenza	0,793 m ² K/W	Massa superf.	1.740 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

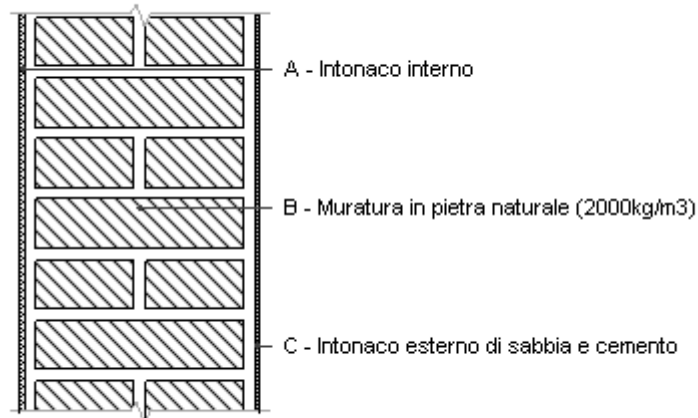
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	870,0	1,500	0,580	2.000	0,84	53,3
C	Intonaco esterno di sabbia e cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	0,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	910,0		0,793			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	1,261 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	NO

M02.2 - Parete perimetrale 91 cm vs terreno



Spessore	910,0 mm	Trasmittanza	1,328 W/m ² K
Resistenza	0,753 m ² K/W	Massa superf.	1.740 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

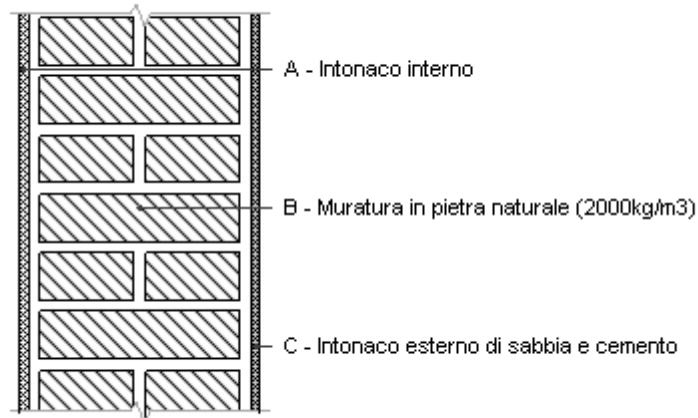
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	870,0	1,500	0,580	2.000	0,84	53,3
C	Intonaco esterno di sabbia e cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	0,0
	TOTALE	910,0		0,753			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	1,328 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,578 W/m ² K
Esito della verifica	NO

M03 - Parete perimetrale 57 cm



Spessore	570,0 mm	Trasmittanza	1,766 W/m ² K
Resistenza	0,566 m ² K/W	Massa superf.	1.060 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

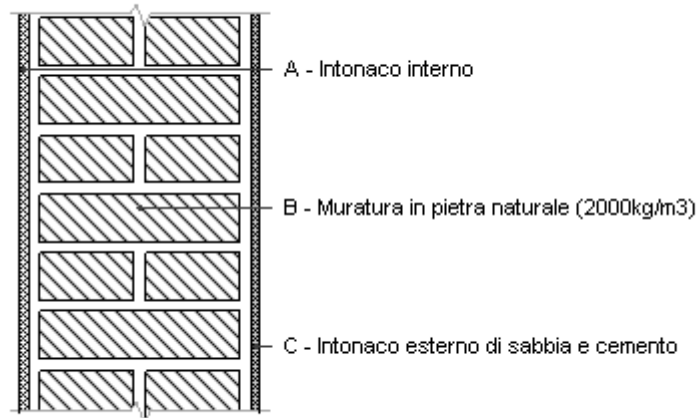
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	530,0	1,500	0,353	2.000	0,84	53,3
C	Intonaco esterno di sabbia e cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	0,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	570,0		0,566			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	1,766 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	NO

M03.1 - Parete perimetrale 57 cm da ZNR vs Esterno



Spessore	570,0 mm	Trasmittanza	1,766 W/m ² K
Resistenza	0,566 m ² K/W	Massa superf.	1.060 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

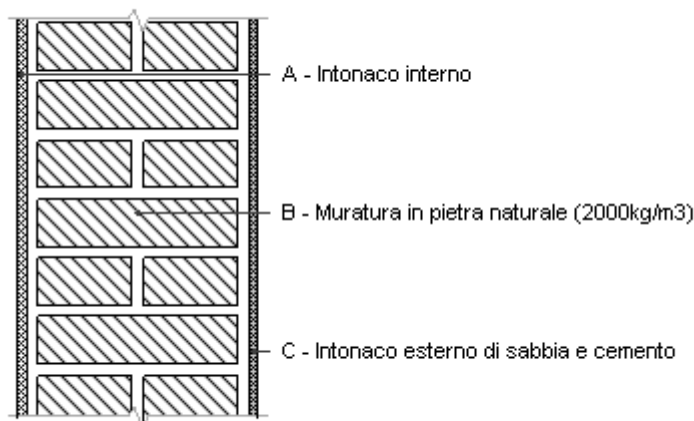
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	530,0	1,500	0,353	2.000	0,84	53,3
C	Intonaco esterno di sabbia e cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	0,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	570,0		0,566			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	1,766 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,800 W/m ² K
Esito della verifica	NO

M03.2 - Parete perimetrale 57 cm vs terreno



Spessore	570,0 mm	Trasmittanza	1,900 W/m ² K
Resistenza	0,526 m ² K/W	Massa superf.	1.060 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

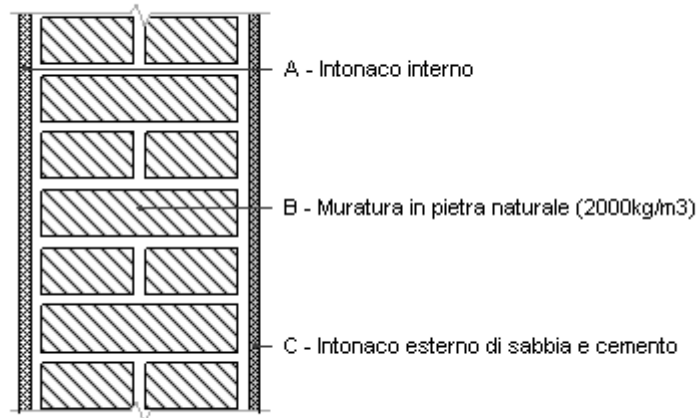
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	530,0	1,500	0,353	2.000	0,84	53,3
C	Intonaco esterno di sabbia e cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	0,0
	TOTALE	570,0		0,526			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	1,900 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,578 W/m ² K
Esito della verifica	NO

M04 - Parete perimetrale 45 cm



Spessore	450,0 mm	Trasmittanza	2,057 W/m ² K
Resistenza	0,486 m ² K/W	Massa superf.	820 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

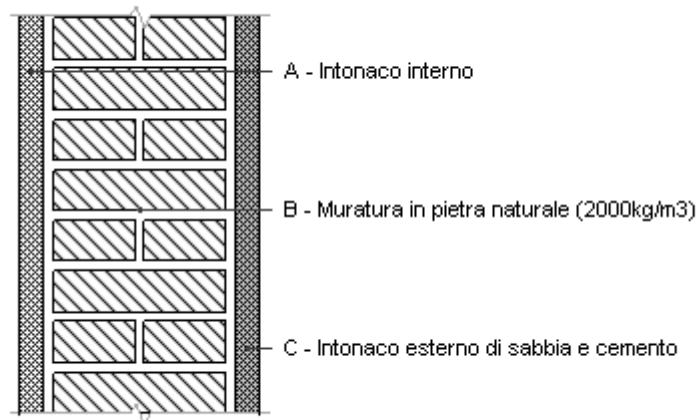
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	410,0	1,500	0,273	2.000	0,84	53,3
C	Intonaco esterno di sabbia e cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	0,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	450,0		0,486			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	2,057 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	NO

M05 - Parete perimetrale 20 cm



Spessore	200,0 mm	Trasmittanza	3,129 W/m ² K
Resistenza	0,320 m ² K/W	Massa superf.	320 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

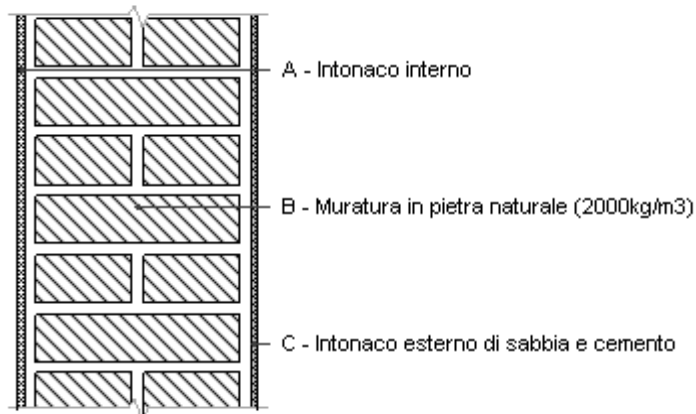
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	160,0	1,500	0,107	2.000	0,84	53,3
C	Intonaco esterno di sabbia e cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	0,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	200,0		0,320			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	3,129 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	NO

M06 - Parete perimetrale 71 cm



Spessore	710,0 mm	Trasmittanza	1,516 W/m ² K
Resistenza	0,660 m ² K/W	Massa superf.	1.340 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

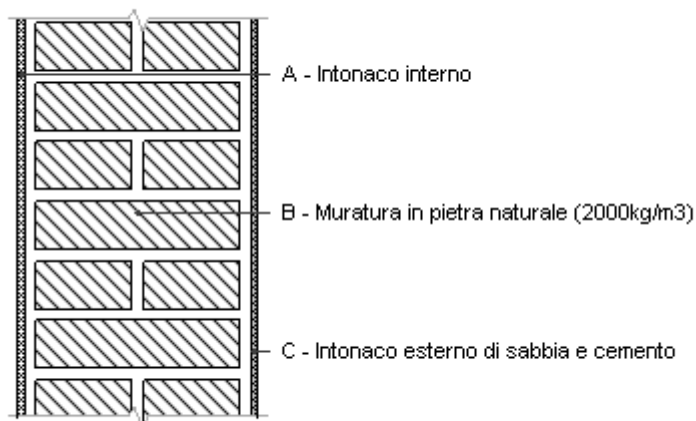
Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	670,0	1,500	0,447	2.000	0,84	53,3
C	Intonaco esterno di sabbia e cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	0,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	710,0		0,660			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	1,516 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	NO

M07 - Parete perimetrale 68 cm



Spessore	680,0 mm	Trasmittanza	1,564 W/m ² K
Resistenza	0,640 m ² K/W	Massa superf.	1.280 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Muratura in pietra naturale (2000kg/m3)	640,0	1,500	0,427	2.000	0,84	53,3
C	Intonaco esterno di sabbia e cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	0,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	680,0		0,640			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	1,564 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	NO

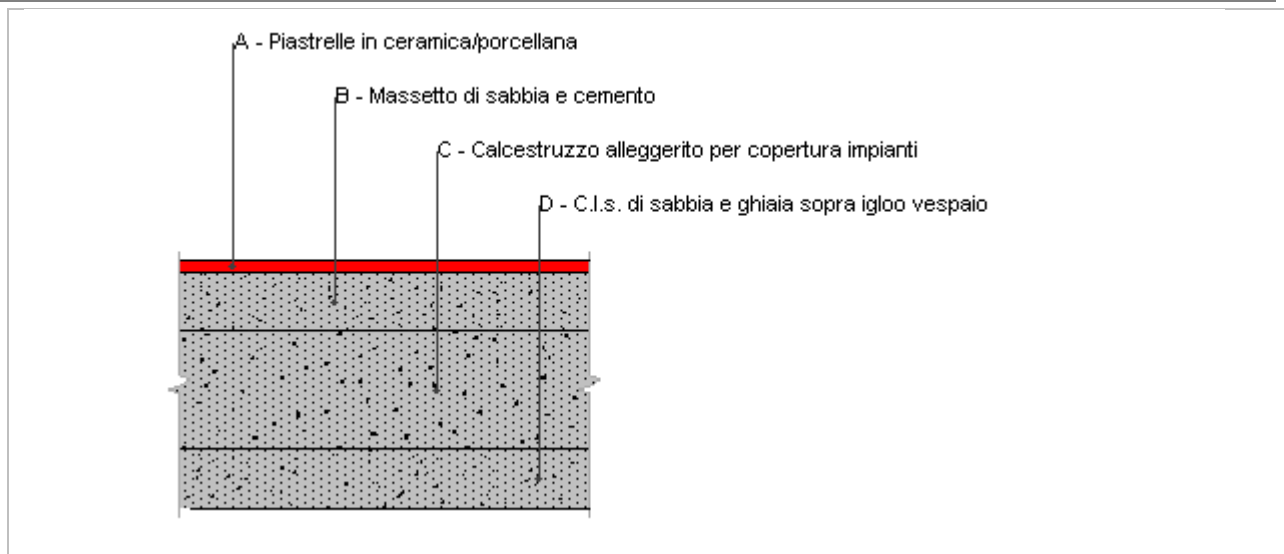
2.2.2 Superfici orizzontali opache

Gli elementi che presentano una dispersione verso terreno o verso una zona non riscaldata sono la pavimentazione e il solaio che disperde verso sottotetto non riscaldato.

La pavimentazione presenta un vespaio areato, uno strato di massetto di calcestruzzo di 50 mm sopra gli igloo, un sottofondo per la copertura degli impianti di 100 mm, un massetto di allettamento in sabbia e cemento di 50 mm e la pavimentazione. La trasmittanza termica della pavimentazione è stimata pari a 1,229 W/m²K.

Il soffitto verso sottotetto è realizzato mediante una soletta in travi in calcestruzzo armato e pignatte in laterizio di 200 mm più uno strato di massetto di allettamento in cemento magro di 40 mm. La trasmittanza termica del soffitto è stimata pari a 1,773 W/m²K.

P0 - Pavimento Piano terra vs vespaio

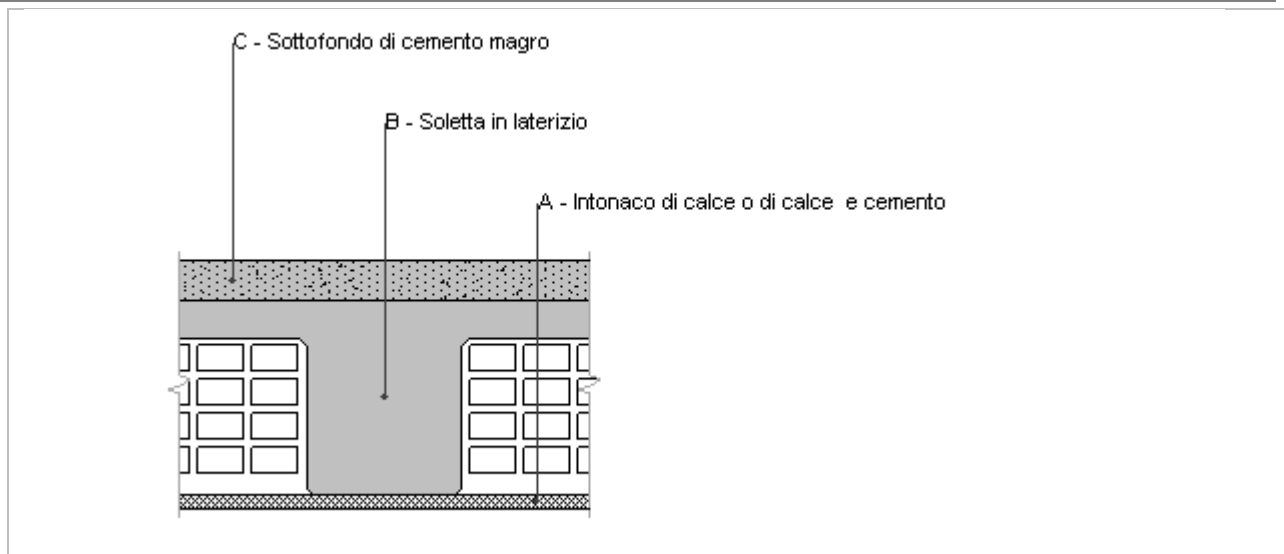


Spessore	210,0 mm	Trasmittanza	1,229 W/m ² K
Resistenza	0,814 m ² K/W	Massa superf.	243 kg/m ²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Piastrelle in ceramica/porcellana	10,0	1,300	0,008	2.300	0,84	999.999,0
B	Massetto di sabbia e cemento	50,0	0,700	0,071	1.600	0,88	20,0
C	Calcestruzzo alleggerito per copertura impianti	100,0	0,190	0,526	400	0,84	7,0
D	C.I.s. di sabbia e ghiaia sopra igloo vespaio	50,0	1,310	0,038	2.000	0,88	60,0
	TOTALE	210,0		0,814			

S2 - Soffitto interpiano vs ZNR



Spessore	255,0 mm	Trasmittanza	1,773 W/m ² K
Resistenza	0,564 m ² K/W	Massa superf.	292 kg/m ²
Tipologia	Soffitto		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Intonaco di calce o di calce e cemento	15,0	0,900	0,017	1.800	0,84	16,7
B	Soletta in laterizio	200,0	0,660	0,303	1.100	0,84	7,0
C	Sottofondo di cemento magro	40,0	0,900	0,044	1.800	0,88	30,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	255,0		0,564			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Rovetta
Zona climatica	F
Trasmittanza	1,773 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,220 W/m ² K
Esito della verifica	NO

2.2.3 Superfici verticali trasparenti e serramenti opachi

I locali presentano diverse tipologie di superfici verticali trasparenti: porte, finestre o altre superfici utili per beneficiare dell'illuminazione naturale diurna. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva, relativamente ai serramenti che saranno interessati a proposte d'intervento, alcune fotografie effettuate durante il sopralluogo e le informazioni tecniche, principalmente relative alle proprietà termiche, stimate per ciascun serramento.

Cod. Identif.	Nome serramento	Numero	L	H	Area [mq]
F1	F01 - Finestra 110 x 200 cm	2	110	200	4,40
F2	F02 - Finestra 105 x 140 cm	2	105	140	2,94
F3	F03 - Finestra 110 x 170 cm	4	110	170	7,48
F4	F04 - Finestra 110 x 85 cm	1	110	85	0,94
F5	F05 - Finestra 110 x 100 cm	1	110	100	1,10
F6	F06 - Finestra 75 x 65 cm	1	75	65	0,49
F7	F07 - Finestra 110 x 230 cm	24	110	230	60,72
F8	F08 - Finestra 100 x 230 cm	8	100	230	18,40
F9	F09 - Finestra 95 x 190 cm	3	95	190	5,42
F10	F10 - Finestra 100 x 160 cm	1	100	160	1,60
F11	F11 - Finestra 80 x 70 cm	1	80	70	0,56
F12	F12 - Finestra 140 x 230 cm	1	140	230	3,22
F13	F13 - Finestra 60 x 160 cm	2	60	160	1,92
Tot.		51			109,19

Tabella 2 – Chiusure verticali trasparenti



Figura 6 – Finestra piano terra (F1)



Figura 7 – Finestra piano terra (F2)



Figura 8 – Finestre piani superiori (F7)



Figura 9 – Finestre piani superiori (F7)

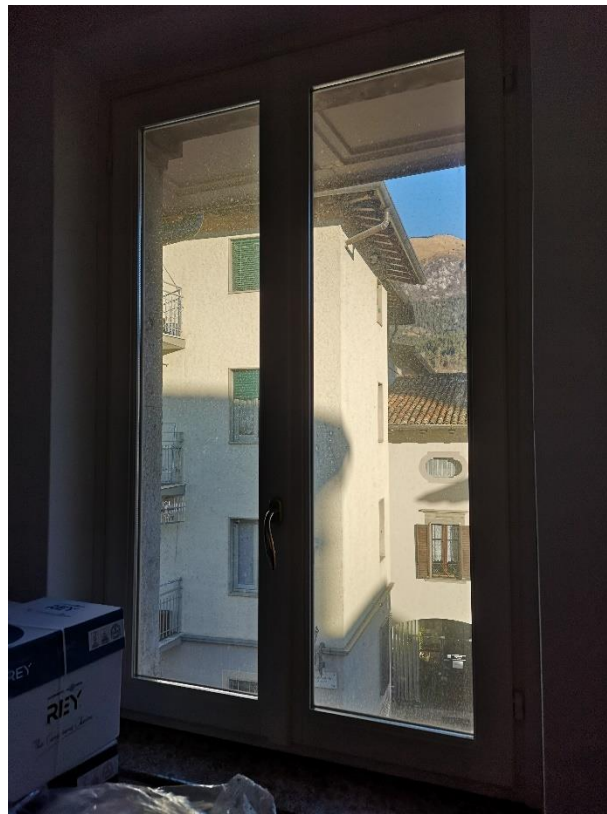
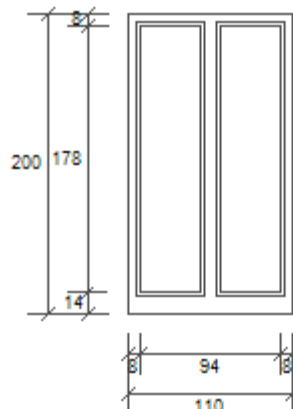


Figura 10 – Finestra piano secondo (F10)



Figura 11 - Finestra piano terra (F5)

F01 - Finestra 110 x 200



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	200 cm
Area del vetro	Ag	1,442 m ²
Area del telaio	Af	0,758 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,200 m ²
Perimetro del vetro	p	8,740 m
Trasmittanza	Uw	2,714 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,714 W/(m ² K)

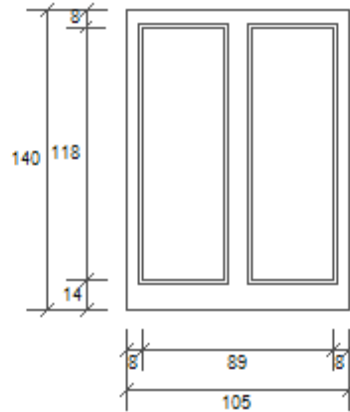
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F02 - Finestra 105 x 140



Larghezza	L	105 cm
Altezza	H	140 cm
Area del vetro	Ag	0,897 m ²
Area del telaio	Af	0,573 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,470 m ²
Perimetro del vetro	p	6,240 m
Trasmittanza	Uw	2,682 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,682 W/(m ² K)

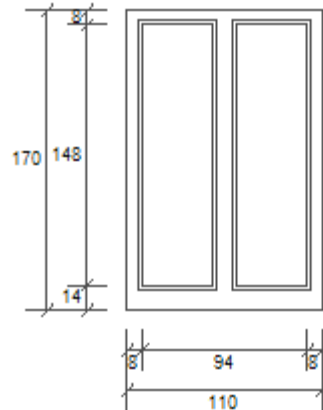
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F03 - Finestra 110 x 170



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	170 cm
Area del vetro	Ag	1,199 m ²
Area del telaio	Af	0,671 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,870 m ²
Perimetro del vetro	p	7,540 m
Trasmittanza	Uw	2,703 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,703 W/(m ² K)

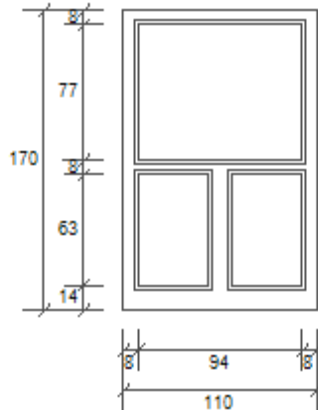
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F04 - Finestra 110 x 85



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	85 cm
Area del vetro	Ag	0,510 m ²
Area del telaio	Af	0,636 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,146 m ²
Perimetro del vetro	p	4,140 m
Trasmittanza	Uw	2,479 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,479 W/(m ² K)

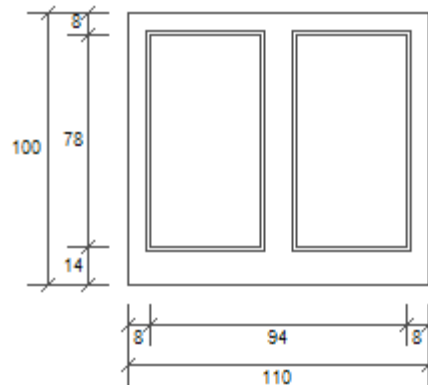
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F05 - Finestra 110 x 100



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	100 cm
Area del vetro	Ag	0,632 m ²
Area del telaio	Af	0,468 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,100 m ²
Perimetro del vetro	p	4,740 m
Trasmittanza	Uw	2,647 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,647 W/(m ² K)

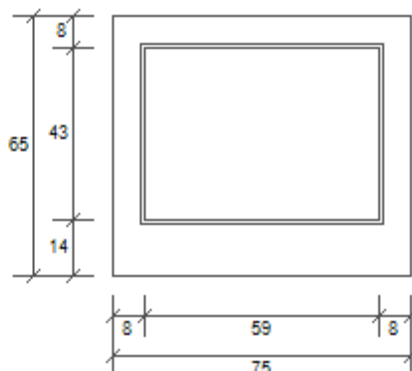
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F06 - Finestra 75 x 65



Larghezza	L	75 cm
Altezza	H	65 cm
Area del vetro	Ag	0,254 m ²
Area del telaio	Af	0,234 m ²
Area totale del serramento	Aw	0,487 m ²
Perimetro del vetro	p	2,040 m
Trasmittanza	Uw	2,581 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,581 W/(m ² K)

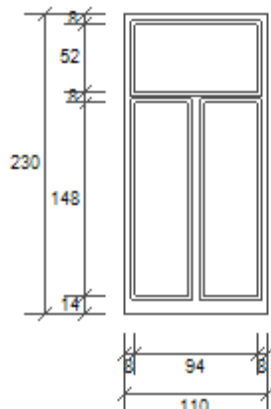
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F07 - Finestra 110 x 230



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	170 cm
Area del vetro	Ag	1,688 m ²
Area del telaio	Af	0,842 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,530 m ²
Perimetro del vetro	p	10,460 m
Trasmittanza	Uw	2,737 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,737 W/(m ² K)

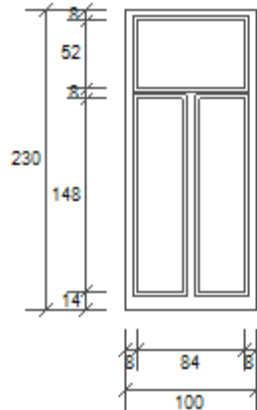
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F08 - Finestra 100 x 230



Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	170 cm
Area del vetro	Ag	1,488 m ²
Area del telaio	Af	0,812 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,300 m ²
Perimetro del vetro	p	10,060 m
Trasmittanza	Uw	2,729 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,729 W/(m ² K)

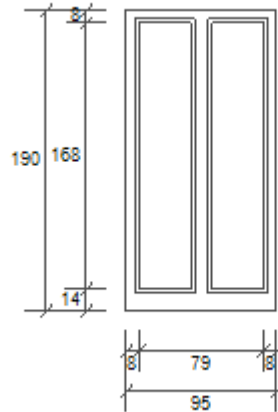
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F09 - Finestra 95 x 190



Larghezza	L	95 cm
Altezza	H	190 cm
Area del vetro	Ag	1,109 m ²
Area del telaio	Af	0,696 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,805 m ²
Perimetro del vetro	p	8,040 m
Trasmittanza	Uw	2,699 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,699 W/(m ² K)

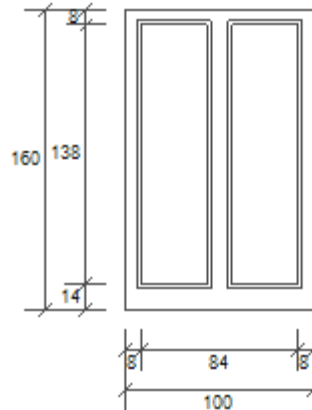
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F10 - Finestra 100 x 160



Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	160 cm
Area del vetro	Ag	0,980 m ²
Area del telaio	Af	0,620 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,600 m ²
Perimetro del vetro	p	6,940 m
Trasmittanza	Uw	2,690 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,690 W/(m ² K)

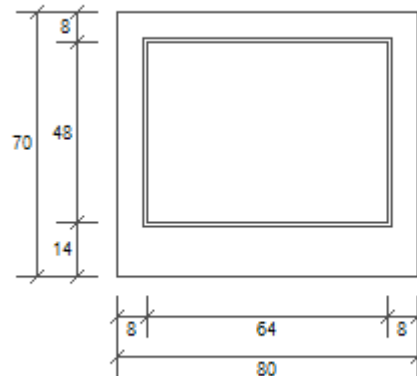
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F11 - Finestra 80 x 70



Larghezza	L	80 cm
Altezza	H	70 cm
Area del vetro	Ag	0,307 m ²
Area del telaio	Af	0,253 m ²
Area totale del serramento	Aw	0,560 m ²
Perimetro del vetro	p	2,240 m
Trasmittanza	Uw	2,601 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,601 W/(m ² K)

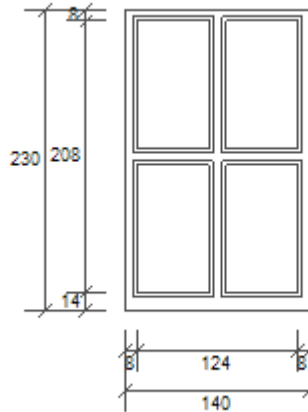
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F12 - Finestra 140 x 230



Larghezza	L	140 cm
Altezza	H	230 cm
Area del vetro	Ag	2,164 m ²
Area del telaio	Af	1,056 m ²
Area totale del serramento	Aw	3,220 m ²
Perimetro del vetro	p	12,240 m
Trasmittanza	Uw	2,722 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,722 W/(m ² K)

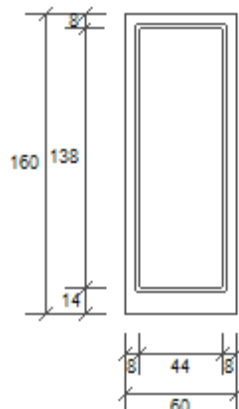
Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

F13 - Finestra 60 x 160



Larghezza	L	60 cm
Altezza	H	160 cm
Area del vetro	Ag	0,607 m ²
Area del telaio	Af	0,353 m ²
Area totale del serramento	Aw	0,960 m ²
Perimetro del vetro	p	3,640 m
Trasmittanza	Uw	2,679 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,679 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno tenero
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,767 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

2.2.4 Caratteristiche dell'impianto termico

La centrale termica asservita al Municipio è posizionata in un locale tecnico ed è costituita da una caldaia tradizionale a basamento alimentata a gas metano (115,14 kW di potenza utile nominale).

Il generatore termico è al servizio della climatizzazione invernale del municipio mediante dei termosifoni a parete.

Generatore 1	
Costruttore	Thermomec
Modello	AC 90
Potenza termica utile	101,00 kWt
Potenza al focolare	115,14 kWt
Anno di fabbricazione	-
Matricola	01238
Combustibile utilizzato	Gas naturale
Tipologia di caldaia	Tradizionale

Tabella 3- Caratteristiche tecniche del generatore termico 1

L'acqua calda sanitaria nei vari piani è prodotta da n° 3 scaldacqua elettrici.

Le figure 12,13,14 mostrano immagini del generatore termico che sarà, nei capitoli successivi, soggetto a proposte d'intervento.



Figura 12 - Generatore termico

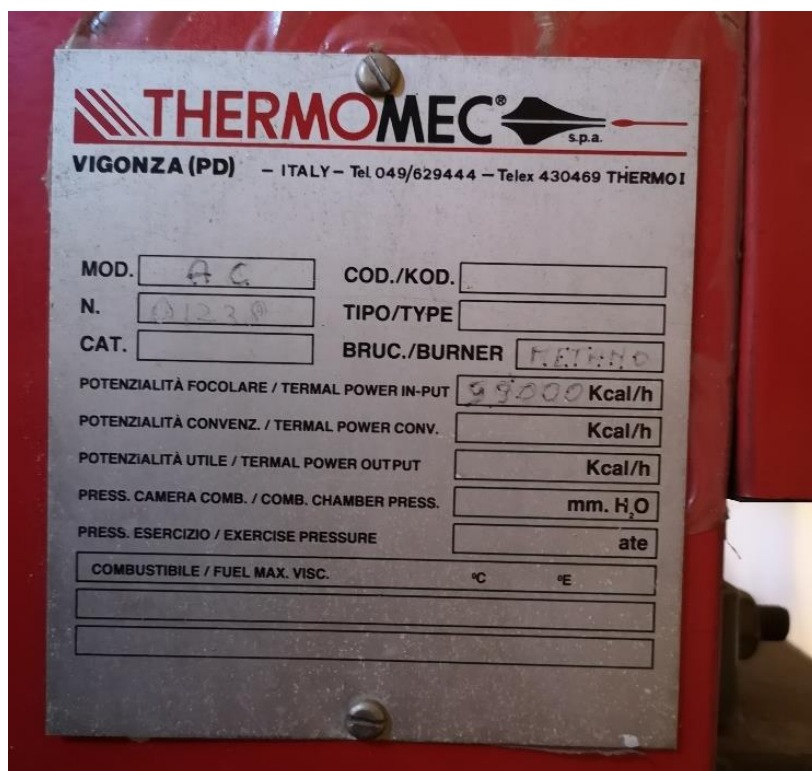


Figura 13 – Targa del generatore termico



Figura 14 – Scalda acqua

2.2.5 Caratteristiche dell'impianto di illuminazione

In questo paragrafo viene presentata un'analisi relativa allo stato di fatto dell'impianto di illuminazione.

Area/Edificio/ Piano/Zona	Tipologia lampada presente	N° elementi luminosi	Potenza elemento [W]	Potenza complessiva [W]
Ufficio protocollo	TUBI FLUORESCENTI	8	36	288
Ufficio anagrafe	TUBI FLUORESCENTI	12	36	432
Atrio d'ingresso	PLAFONIERA FLUORESCENTE	1	30	30
Sala server	TUBI FLUORESCENTI	1	58	58
Disimpegno	PLAFONIERA FLUORESCENTE	2	100	200
Ufficio tributi	TUBI FLUORESCENTI	12	36	432
Ufficio ragioneria	TUBI FLUORESCENTI	8	36	288
Scale	PLAFONIERA FLUORESCENTE	1	100	100
Corridoio P1	TUBI FLUORESCENTI	4	58	232
Locale ricevimento pubblico	TUBI FLUORESCENTI	6	18	108
Ufficio tecnico edilizia privata	TUBI FLUORESCENTI	15	18	270
Corridoio ufficio tecnico	TUBI FLUORESCENTI	3	18	54
Ufficio tecnico	TUBI FLUORESCENTI	18	18	324
Saletta riunioni	TUBI FLUORESCENTI	9	18	162
Ufficio segreteria	TUBI FLUORESCENTI	9	18	162
Saletta relax	TUBI FLUORESCENTI	3	18	54
Antibagno	PLAFONIERA FLUORESCENTE	1	100	100
WC	PLAFONIERA FLUORESCENTE	4	100	400
WC disabili	TUBI FLUORESCENTI	2	18	36
Scale	PLAFONIERA FLUORESCENTE	1	100	100
Corridoio P2	TUBI FLUORESCENTI	4	58	232
Corridoio P2	PLAFONIERA FLUORESCENTE	1	100	100
Archivio 01	PLAFONIERA FLUORESCENTE	1	60	60

Ufficio Segretario	TUBI FLUORESCENTI	8	58	464
Ufficio Sindaco	TUBI FLUORESCENTI	8	58	464
Disimpegno	TUBI FLUORESCENTI	4	58	232
Sala Giunta	TUBI FLUORESCENTI	20	58	1.160
Sala Consiglio	PLAFONIERA FLUORESCENTE	6	80	480
Archivio 02	TUBI FLUORESCENTI	2	58	116
Archivio 03	PLAFONIERA FLUORESCENTE	2	100	200
Archivio 04	PLAFONIERA FLUORESCENTE	1	100	100

2.3 Interventi progettuali

Il progetto si pone come finalità il miglioramento dal punto di vista energetico dell'edificio. Saranno prese in considerazione tutte le macro-tematiche relative al miglioramento delle prestazioni:

- a) coibentazione parziale delle superfici orizzontali disperdenti verso sottotetto non riscaldato;
- b) sostituzione dei serramenti esistenti con nuovi a prestazioni termiche più elevate;
- c) sostituzione del generatore termico esistente con caldaia a condensazione ad alta efficienza energetica e contestuale installazione di valvola termostatiche su corpi scaldanti del tipo "radiatori";
- d) soddisfacimento di parte del fabbisogno elettrico attraverso l'installazione di un impianto fotovoltaico da 11,48 kWp;
- e) sostituzione dei corpi illuminanti con lampade a LED.

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata degli interventi che sono stati proposti.

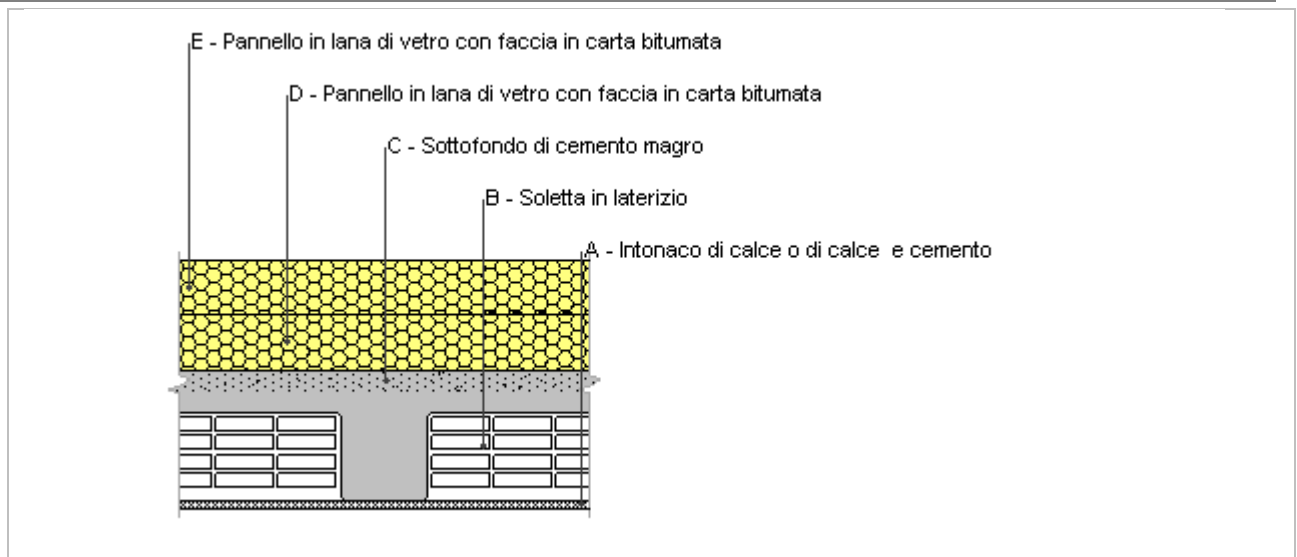
2.3.1 Intervento n.1 - Isolamento termico verso esterno, terreno e ambienti non riscaldati

Con l'obiettivo di incrementare le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio si prevede di utilizzare tecniche di isolamento termico verso ambienti non riscaldati utilizzando materiale isolante di adeguato spessore.

In particolare:

- ❖ Per la Soffitto interpiano vs ZNR (S2) si prevedono due tipologie differenti di intervento; la prima attraverso la realizzazione di un isolamento all'estradosso del solaio con due pannelli in lana di vetro con faccia in carta bitumata di spessore 100 mm l'uno; nell'area nord del fabbricato, ove erano posizionate le scale in precedenza e dove lo sono tutt'ora, si prevede la realizzazione di un isolamento interno composto da un pannello sandwich in schiuma PIR, rivestita con alluminio multistrato di 100 mm di spessore più una barriera al vapore e uno strato di cartongesso in chiusura. La trasmittanza termica post- operam diviene rispettivamente pari a 0,176 W/m²K e 0,190 W/m²K.

S2_P - Soffitto interpiano vs ZNR – ISOLANTE ESTRADOSSO

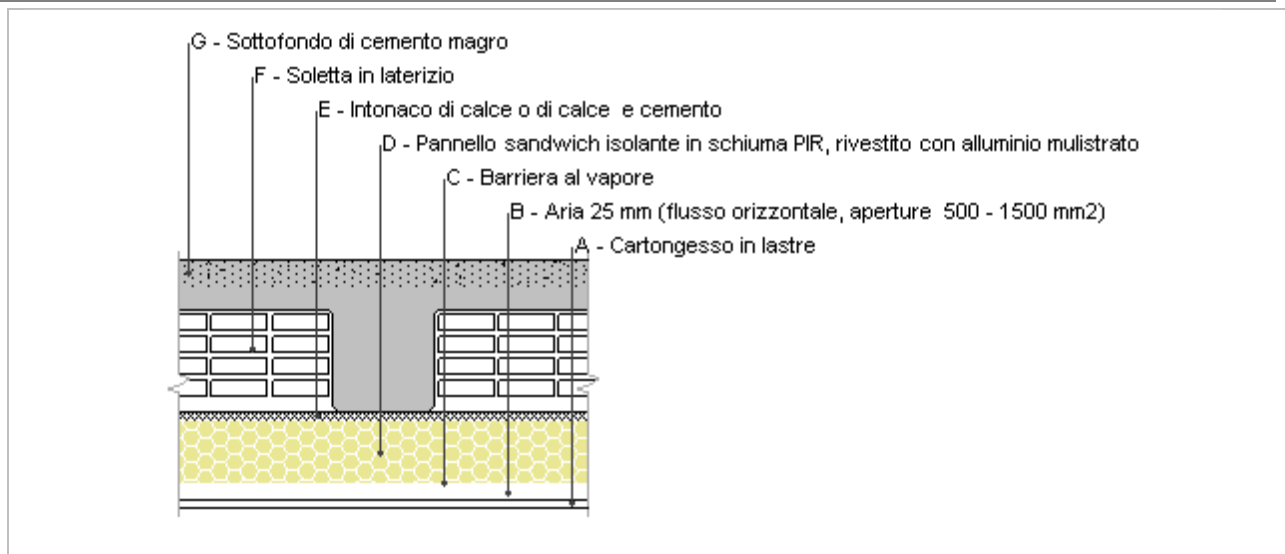


Spessore	455,0 mm	Trasmittanza	0,176 W/m ² K
Resistenza	5,692 m ² K/W	Massa superf.	315 kg/m ²
Tipologia	Soffitto		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Intonaco di calce o di calce e cemento	15,0	0,900	0,017	1.800	0,84	16,7
B	Soletta in laterizio	200,0	0,660	0,303	1.100	0,84	7,0
C	Sottofondo di cemento magro	40,0	0,900	0,044	1.800	0,88	30,0
D	Pannello in lana di vetro con faccia in carta bitumata	100,0	0,039	2,564	115	1,00	1,1
E	Pannello in lana di vetro con faccia in carta bitumata	100,0	0,039	2,564	115	1,00	1,1
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	455,0		5,692			

S3_P - Soffitto interpiano vs ZNR – ISOLANTE INTRADOSSO



Spessore	393,5 mm	Trasmittanza	0,190 W/m²K
Resistenza	5,261 m²K/W	Massa superf.	307 kg/m²
Tipologia	Soffitto		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
B	Aria 25 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm²)	25,0	0,280	0,089	1	1,00	1,0
C	Barriera al vapore	1,0	0,400	0,003	360	1,50	20.000,0
D	Pannello sandwich isolante in schiuma PIR, rivestito con alluminio mulistrato	100,0	0,022	4,545	36	0,35	147,0
E	Intonaco di calce o di calce e cemento	15,0	0,900	0,017	1.800	0,84	16,7
F	Soletta in laterizio	200,0	0,660	0,303	1.100	0,84	7,0
G	Sottofondo di cemento magro	40,0	0,900	0,044	1.800	0,88	30,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	405,0		5,318			

2.3.2 Intervento n. 2 – Sostituzione serramenti esistenti con serramenti con prestazioni energetiche migliori

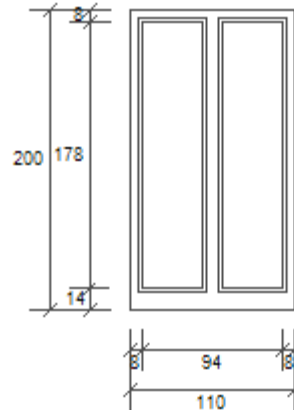
Con l'obiettivo di incrementare le prestazioni energetiche delle superfici trasparenti si prevede di sostituire gli attuali serramenti con soluzioni ad elevata efficienza energetica, ossia caratterizzati da una stratigrafia che permette l'abbattimento della trasmittanza termica dell'elemento e un sistema oscurante integrato.

Di seguito si riporta l'abaco dei serramenti/porte che riporta i serramenti che verranno sostituiti:

Cod. Identif.	Nome serramento	Numero	L	H	Area [mq]
F1	F01 - Finestra 110 x 200 cm	2	110	200	4,40
F2	F02 - Finestra 105 x 140 cm	2	105	140	2,94
F3	F03 - Finestra 110 x 170 cm	4	110	170	7,48
F4	F04 - Finestra 110 x 85 cm	1	110	85	0,94
F5	F05 - Finestra 110 x 100 cm	1	110	100	1,10
F6	F06 - Finestra 75 x 65 cm	1	75	65	0,49
F7	F07 - Finestra 110 x 230 cm	24	110	230	60,72
F8	F08 - Finestra 100 x 230 cm	8	100	230	18,40
F9	F09 - Finestra 95 x 190 cm	3	95	190	5,42
F10	F10 - Finestra 100 x 160 cm	1	100	160	1,60
F11	F11 - Finestra 80 x 70 cm	1	80	70	0,56
F12	F12 - Finestra 140 x 230 cm	1	140	230	3,22
F13	F13 - Finestra 60 x 160 cm	2	60	160	1,92
Tot.		51			109,19

Tabella 4 – elenco dei serramenti esistenti interessati da sostituzione

F01_P - Finestra 110 x 200 PROGETTO



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	200 cm
Area del vetro	Ag	1,442 m ²
Area del telaio	Af	0,758 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,200 m ²
Perimetro del vetro	p	8,740 m
Trasmittanza	Uw	0,905 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,905 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

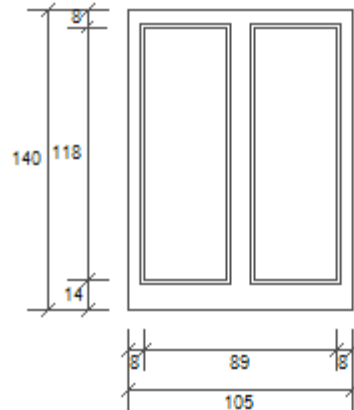
Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F02_P - Finestra 105 x 140 PROGETTO



Larghezza	L	105 cm
Altezza	H	140 cm
Area del vetro	Ag	0,897 m ²
Area del telaio	Af	0,573 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,470 m ²
Perimetro del vetro	p	6,240 m
Trasmittanza	Uw	0,946 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,946 W/(m ² K)

Vetro

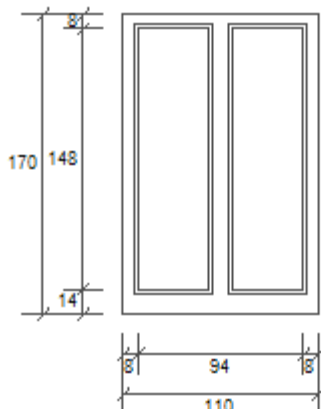
Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F03_P - Finestra 110 x 170 PROGETTO


Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	170 cm
Area del vetro	Ag	1,199 m ²
Area del telaio	Af	0,671 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,870 m ²
Perimetro del vetro	p	7,540 m
Trasmittanza	Uw	0,917 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,917 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

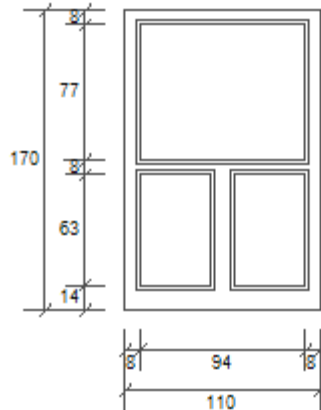
Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F04_P - Finestra 110 x 85 PROGETTO



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	85 cm
Area del vetro	Ag	0,510 m ²
Area del telaio	Af	0,636 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,146 m ²
Perimetro del vetro	p	4,140 m
Trasmittanza	Uw	0,976 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,976 W/(m ² K)

Vetro

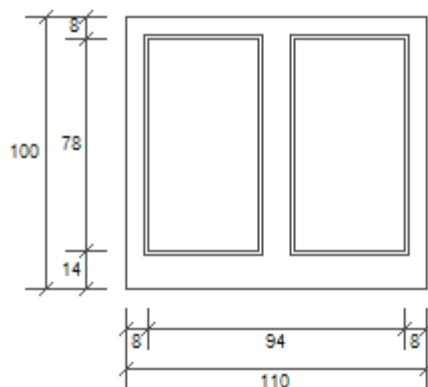
Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F05_P - Finestra 110 x 100 PROGETTO


Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	100 cm
Area del vetro	Ag	0,632 m ²
Area del telaio	Af	0,468 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,100 m ²
Perimetro del vetro	p	4,740 m
Trasmittanza	Uw	0,971 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,971 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

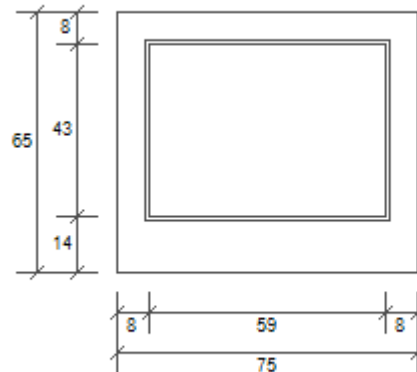
Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F06_P - Finestra 75 x 65 PROGETTO



Larghezza	L	75 cm
Altezza	H	65 cm
Area del vetro	Ag	0,254 m ²
Area del telaio	Af	0,234 m ²
Area totale del serramento	Aw	0,487 m ²
Perimetro del vetro	p	2,040 m
Trasmittanza	Uw	0,997 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,997 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

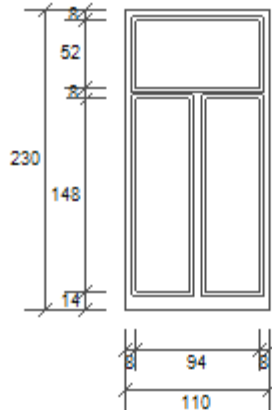
Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F07_P - Finestra 110 x 230 PROGETTO



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	170 cm
Area del vetro	Ag	1,688 m ²
Area del telaio	Af	0,842 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,530 m ²
Perimetro del vetro	p	10,460 m
Trasmittanza	Uw	0,906 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,906 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

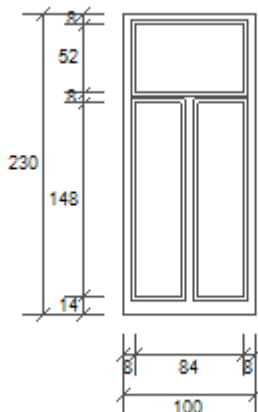
Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F08_P - Finestra 100 x 230 PROGETTO



Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	170 cm
Area del vetro	Ag	1,488 m ²
Area del telaio	Af	0,812 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,300 m ²
Perimetro del vetro	p	10,060 m
Trasmittanza	Uw	0,931 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,931 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

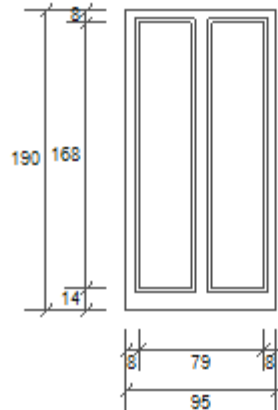
Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F09_P - Finestra 95 x 190 PROGETTO



Larghezza	L	95 cm
Altezza	H	190 cm
Area del vetro	Ag	1,109 m ²
Area del telaio	Af	0,696 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,805 m ²
Perimetro del vetro	p	8,040 m
Trasmittanza	Uw	0,954 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,954 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

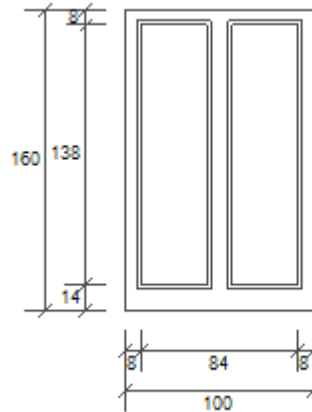
Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F10_P - Finestra 100 x 160 PROGETTO



Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	160 cm
Area del vetro	Ag	0,980 m ²
Area del telaio	Af	0,620 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,600 m ²
Perimetro del vetro	p	6,940 m
Trasmittanza	Uw	0,949 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,949 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

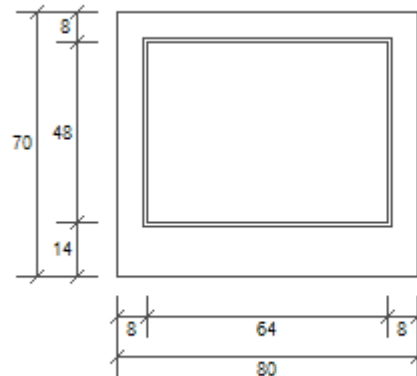
Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F11_P - Finestra 80 x 70 PROGETTO



Larghezza	L	80 cm
Altezza	H	70 cm
Area del vetro	Ag	0,307 m ²
Area del telaio	Af	0,253 m ²
Area totale del serramento	Aw	0,560 m ²
Perimetro del vetro	p	2,240 m
Trasmittanza	Uw	0,971 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,971 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

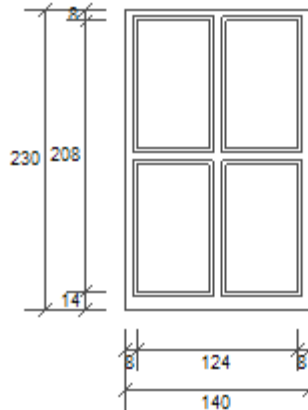
Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F12_P - Finestra 140 x 230 PROGETTO



Larghezza	L	140 cm
Altezza	H	230 cm
Area del vetro	Ag	2,164 m ²
Area del telaio	Af	1,056 m ²
Area totale del serramento	Aw	3,220 m ²
Perimetro del vetro	p	12,240 m
Trasmittanza	Uw	0,887 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,887 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

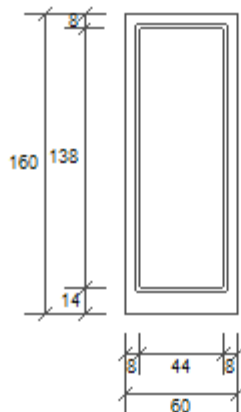
Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

F13_P - Finestra 60 x 160 PROGETTO



Larghezza	L	60 cm
Altezza	H	160 cm
Area del vetro	Ag	0,607 m ²
Area del telaio	Af	0,353 m ²
Area totale del serramento	Aw	0,960 m ²
Perimetro del vetro	p	3,640 m
Trasmittanza	Uw	0,910 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	0,910 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	0,500 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,350
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Legno
Spessore	sf	70 mm
Tipologia	tipo	Legno duro
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Pastello
Posizione	Schermatura interna
Trasparenza	Opaca

NOTE OPERATIVE

Tutti i serramenti esterni di facciata saranno sostituiti, con elementi in legno e vetrate isolanti bassoemissivo,

Sotto il profilo architettonico, le specchiature saranno ridotte come da elaborati grafici allegati.

Tutte le nuove specchiature rispettano i rapporti aeroilluminanti previsti dalla normativa vigente.

Sotto l'aspetto di confort e prestazioni energetiche i progettisti hanno apportato dei miglioramenti, precisamente, si è giunti a garantire i parametri per il nodo serramento+vetro un indice di $U_w < 1,0$ (U_g vetro + U_f telaio), con:

- *miglioramento della trasmittanza soprattutto dell'elemento vetrato, al fine di raggiungere per la finestra nel suo complesso una trasmittanza di compresa tra $0,8/m^2k$ e $1,0 W/m^2k$.*

Complessivamente, sono state migliorate le prestazioni del vetro ed è stata aggiunta l'installazione di tende avvolgibili interne. Quest'ultimo elemento in particolare, insieme alla selettività del vetro, risulta imprescindibile per garantire il mantenimento di temperature confortevoli nell'edificio nelle mezze stagioni e nel periodo estivo: senza tende la chiusura delle finestre nel fine settimana o nei periodi di chiusura del municipio per festività porterebbe le temperature interne a livelli insostenibili e dannosi anche per i materiali e gli impianti dell'edificio.

2.3.3 Intervento n. 3 – Riqualificazione centrale termica

L'intervento consiste nella sostituzione del generatore esistente con una caldaia a basamento a condensazione ad alta efficienza.

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche principali del nuovo generatore:

CALDAIA A CONDENSAZIONE AD ALTA EFFICIENZA VIESSMANN mod. Vitocrossal 100 CIB 120 (o similare)

Caldaia a gas a condensazione a basamento compatta, 318 kW in 0,8 m², per funzionamento a metano, conforme alle specifiche delle norme tecniche EN 15502-1 e EN 15502-2, marchiatura CE (CE-0085CR0391) con rendimento stagionale pari a 109%.

H2 Ready 20%: certificata per il funzionamento con il 20% di idrogeno nel metano.

Scambiatore di calore brevettato "Integral-Spalt" di nuova concezione realizzato in acciaio INOX, ad elevata resistenza alla corrosione con ottimizzazione della tecnica della condensazione, grazie al principio di funzionamento in controcorrente del ritorno impianto con i gas combusti.

La camera di combustione è integrata con lo scambiatore e ciò consente una notevole compattezza del generatore di calore, mantenendo allo stesso tempo un elevato contenuto di acqua fino a 180 litri, non si richiede infatti l'impiego dell'equilibratore idraulico, in quanto non è prescritta una portata minima di caldaia, con conseguente risparmio energetico ed aumento del rendimento stagionale dell'impianto.

DATI TECNICI MODELLO 120 KW

Il campo di potenzialità utile con $TM/TR = 50 / 30$ °C è da 32,1 a 120,5 kW.

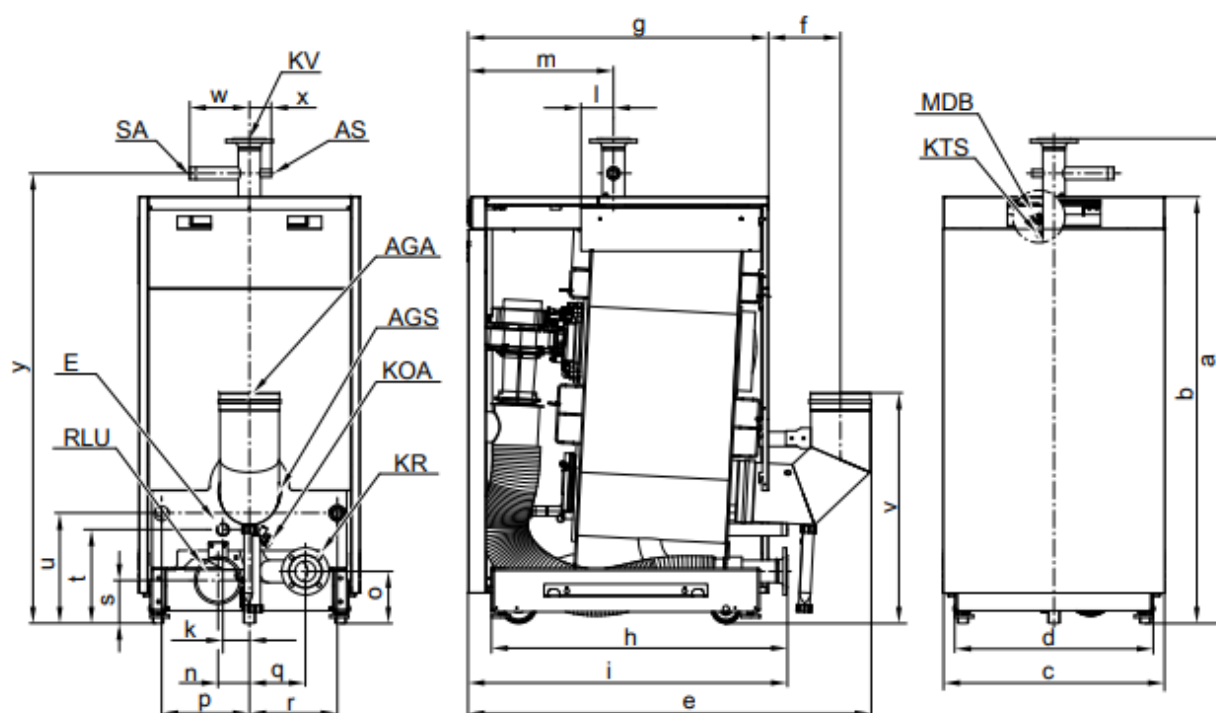
Il campo di potenzialità utile con $TM/TR = 80 / 60$ °C è da 29,4 a 110,1 kW.

Potenzialità al focolare 113,2 kW (Hi)

Dimensioni complessive con isolamento termico:

- altezza 1650 mm
- larghezza 750 mm
- lunghezza 862 mm (senza raccordo caldaia)

Contenuto acqua pari a 103 litri.



AGA Scarico fumi DN 200
AGS Sensore temperatura fumi
AS Gruppo rubinetterie
E Scarico
KOA Scarico condensa

KR Ritorno caldaia
KTS Sensore temperatura caldaia R 1/4
KV Mandata caldaia
MDB Pressostato acqua (pressostato di minima)
RLU Funzionamento a camera stagna (accessori)
SA Attacco di sicurezza (valvola di sicurezza)

Potenzialità utile	kW	80	120 e 160	200 e 240	280 e 318
a Altezza totale con KV	mm	1650			
b	mm	1450			
c Larghezza totale	mm	750			
d Larghezza corpo caldaia	mm	680			
e Lunghezza totale con raccordo caldaia	mm	1027	1154	1256	1375
f	mm	243	243	248	253
g	mm	683	810	904	1021
h Lunghezza corpo caldaia con KR	mm	655	770	890	1004
i Lunghezza totale senza raccordo caldaia	mm	739	862	967	1085
k	mm	90			
l	mm	167			
m	mm	492	500	492	492
n	mm	107			
o	mm	195	189	183	177
p	mm	298			
q	mm	190			
r	mm	298			
s	mm	126	126	146	136
t	mm	337	331	325	319
u	mm	383			
v	mm	800	794	789	783
w	mm	193	193	203	203
x	mm	65	65	74	74
y	mm	1530			

Figura 15 - Caratteristiche dimensionali caldaia

2.3.4 Intervento n. 4 – Nuovo impianto fotovoltaico

Il nuovo impianto fotovoltaico sarà formato da 26 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 450 Wp per una potenza totale di 11,70 kW di picco. L'impianto sarà collegato al quadro elettrico del palazzetto comunale. *(Per maggiori indicazioni si rimanda alla consultazione delle tavole planimetriche.)*

È prevista la formazione di un nuovo vano inverter nel dove collocare gli inverter, i quadri di campo, il quadro di parallelo e il contatore per la misura dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico. Il collegamento tra i campi fotovoltaici e il vano inverter avverrà con appositi cavi solari posati in canalizzazione in acciaio zincato 100 x 75mm o sistema equivalente posizionato esternamente alla copertura. Le linee provenienti dalle stringhe fotovoltaiche non dovranno attraversare la compartimentazione esistente del palazzetto pertanto viaggeranno esternamente alla struttura.

All'interno del nuovo vano inverter saranno installati i quadri di campo contenenti le protezioni delle singole stringhe, i diodi di blocco e gli scaricatori di sovratensione. I quadri di campo saranno collegati agli inverter trifase con uscita 400V e dispositivo di controllo delle componenti continue immerse in rete.

Panoramica del sistema

26 x Longi Solar LR5-54HTH-450M Scientists (10/2022) (Edificio 1: Superficie 1 (Sud))

Azimut: 0°, Inclinazione: 11°, Tipo di montaggio: Tetto, Picco di potenza: 11,70 kWp

1 x SMA STP 15000TL-10
+ 1 x Modulo dati SWDM-10

Dati dimensionamento FV

Numero complessivo moduli fotovoltaici:	26	Fattore di utilizzo dell'energia:	100 %
Picco di potenza:	11,70 kWp	Performance Ratio*:	85,3 %
Numero di inverter FV:	1	Rendimento specifico di energia*:	1035 kWh/kWp
Potenza nominale CA degli inverter FV:	15,00 kW	Perdite di linea (in % sull'energia FV):	---
Potenza attiva CA:	15,00 kW	Carico asimmetrico:	0,00 VA
Rapporto potenza attiva:	128,2 %	Riduzione di CO ₂ dopo 20 anni:	81 t
Rendimento annuo di energia*:	12.115 kWh		

*Importante: i valori di rendimento visualizzati sono dati approssimativi rilevati matematicamente. SMA Solar Technology AG non si assume alcuna responsabilità per il valore di rendimento effettivo, che può differire dai valori di rendimento qui visualizzati. Eventuali differenze possono dipendere da svariati fattori esterni, come ad es. invecchiamento dei moduli fotovoltaici o variazioni del grado di efficacia degli stessi.

1 x SMA STP 15000TL-10 (Parte dell'impianto 1)

Picco di potenza:	11,70 kWp
Numero complessivo moduli fotovoltaici:	26
Numero di inverter FV:	1
Potenza CC max (cos φ = 1):	15,34 kW
Potenza attiva CA max (cos φ = 1):	15,00 kW
Tensione di rete:	230V (230V / 400V)
Rapporto potenza nominale:	131 %
Fattore di dimensionamento:	78 %
Fattore di sfasamento (cos φ):	1
Ore a pieno carico:	807,7 h



2.3.5 Intervento n. 5 – Riqualificazione impianto elettrico

L'attuale impianto di illuminazione risulta essere realizzato con diverse tipologie di corpi illuminanti in funzione della conformazione del soffitto: soffitto a volta, controsoffitto a pannelli 600x600 in lamiera forata, controsoffitto a doghe, soffitto in laterizio piano. Il sistema di accensione degli impianti di illuminazione rimarrà esistente e non è prevista la sostituzione o modifica di tale sistema.

L'impianto di illuminazione, dove si interverrà, sarà realizzato ai sensi della norma UNI EN 12464-1:2021 fornendo un adeguato livello di illuminamento in base alla destinazione d'uso dei locali puntando al massimo risparmio energetico ed efficienza dei corpi illuminanti utilizzati. All'interno degli uffici saranno utilizzati dei corpi illuminanti con ottica schermata in modo da evitare l'affaticamento visivo ed il contenimento dell'UGR (Unified Glare Rating) entro i limiti normativi richiesti.

Il piano terra è stato oggetto di riqualifica nell'anno 2008 dove si è lasciato il soffitto a volta in vista per l'ingresso, il corridoio e i due uffici tributi/ragioneria. All'interno dei due uffici sono state utilizzate dei corpi illuminanti con struttura sospesa a luce diretta/indiretta (a valorizzare la forma del soffitto) con lampade fluorescenti tipo T5 (ad alta efficienza lumen/w).

Si ritiene opportuno recuperare i corpi illuminanti in quanto la sostituzione diverrebbe fortemente onerosa senza un sostanziale aumento della qualità dell'illuminazione e del risparmio energetico.

All'ingresso e corridoio saranno sostituiti i corpi illuminanti con corpi illuminanti a sospensione sfruttando i punti luce esistenti dando risalto alle caratteristiche architettoniche e garantendo un buon livello di illuminamento.

Nei due uffici protocollo e anagrafe è realizzato un controsoffitto a doghe dove sono incassate delle plafoniere con lampade fluorescenti T8 da 18W con griglia di rifrazione della luce schermata dark light 60°.

Vista la previsione di sostituzione del controsoffitto con pannelli 600x600 mm sarà rivisto l'impianto con l'installazione di corpi ad incasso nel controsoffitto tipo "pannello LED" 600x600mm aventi indice di resa cromatica CRI (Color Rendering Index) non inferiore a 90, ed efficienza luminosa > 80 lm/W.

La medesima tipologia di corpo illuminante sarà utilizzato per i restanti uffici al piano primo dove è presente un controsoffitto a pannelli di lamiera forata ed al piano secondo dove sarà sostituito il controsoffitto a doghe con pannelli 600x600mm.

All'interno della sala consigliare attualmente sono installati dei proiettori con lampada alogena da 300/500W ad illuminazione indiretta verso l'alto a riflessione a soffitto.

Sarà prevista l'installazione di proiettori a LED adeguatamente dimensionati per una più corretta illuminazione della sala consiglio e una riduzione dei consumi.

Sulla scala interna sono presenti corpi illuminanti a parete con lampade fluorescenti dotate di gruppo soccorritore d'emergenza.

Sarà prevista la sostituzione con plafoniere tonde a LED per una migliore diffusione dell'illuminazione e scorporata l'illuminazione di emergenza con plafoniere dedicate con gruppo autonomo di alimentazione.

La medesima tipologia di corpi illuminanti sarà utilizzata per i servizi.

(Maggiori dettagli saranno illustrati nelle tavole e nelle relazioni elettriche.)

3. SICUREZZA DEL CANTIERE

Il progetto di cui in oggetto prevede la nomina del Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione dei lavori.

Si è pertanto proceduto alla valutazione dei rischi connessi al cantiere, analizzando le diverse fasi lavorative e le interferenze possibili con i fruitori degli spazi scolastici

La documentazione specifica è ricompresa nel Piano di Sicurezza del cantiere redatto a cura dell'Arch. Silvano Zanolì e del Fascicolo Informativo dell'Opera allegati al progetto, si rimanda pertanto a tali documenti per l'approfondimento dell'argomento.

4. COSTI DEGLI INTERVENTI

Si riporta di seguito il riepilogo delle lavorazioni previste dal progetto e i relativi costi:

L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

DESCRIZIONE	IMPORTO
<u>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA - BANDO RIGENERA - SEDE MUNICIPALE</u>	
a1) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni A corpo	328.834,51 €
a2) Importo Oneri per la sicurezza (NON soggetti a Ribasso d'asta) A corpo	11.369,92 €
Sommano - TOTALE IMPORTO LAVORI	340.204,43 €
b) Somme a disposizione della stazione appaltante per:	
b1) IVA 10% sui lavori e oneri della sicurezza	34.020,44 €
b2) Gestione tecnica (Progettazione esecutiva, DL, sicurezza, collaudo e Conto Termico)	27.956,24 €
b3) IVA e Contributi 4% incarichi professionali	6.150,37 €
b4) Spese tecniche ex art. 113/D.l. 50	6.804,09 €
b5) Spese per la redazione dell'attestato di prestazione energetica (APE)	1.100,00 €
b6) IVA e contirbuti 4 % APE	286,00 €
b7) Anac	250,00 €
b8) Pubblicità e spese per la CUC	1.200,00 €
b9) Imprevisti (iva inclusa)	19.528,43 €
b10) Oneri per allacciamenti utenze e gestione servizi interferenti	2.500,00 €
Sommano - TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	99.795,57 €
TOTALE QUADRO ECONOMICO	440.000,00 €

Descrizione			TOTALE (L)	
1	Lavori (L) A Corpo		€ 328.834,51	
	di cui Costi della manodopera- € 62.678,21			
Descrizione		A Corpo	A Misura	TOTALE (SS)
2	Costi della sicurezza (CS)	€ 11.369,92	€ 0,00	€ 11.369,92
T	IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)			€ 340.204,43

Categoria		Importi in euro			Incidenza su Totale		
		Lavori	Sicurezza del PSC	Totale			
OG 1	LAVORI A CORPO						
	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI		52.974,77	11.369,92	64.344,69	18,91%	
	Non definita - Non definita	1,84%	6.250,14	0,00	6.250,14		
	ALLESTIMENTO CANTIERE - Non definita	0,18%	0,00	603,87	603,87		
	CONTROSOFFITTI - Pannelli	4,68%	15.910,25	0,00	15.910,25		
	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI - Controsoffittature	0,84%	2.850,70	0,00	2.850,70		
	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI - Tagli	0,30%	1.031,60	0,00	1.031,60		
	IMPIANTO ELETTRICO - Posa in opera	1,69%	5.760,00	0,00	5.760,00		
	IMPIANTO TERMICO E DI CONDIZIONAMENTO - Posa in opera	1,09%	3.701,08	0,00	3.701,08		
	ISOLAMENTO TERMICO - Pannelli	1,92%	6.533,00	0,00	6.533,00		
	LAVORI STRADALI - Segnaletica	1,30%	0,00	4.419,53	4.419,53		
	OPERE EDILI - Varie	0,53%	1.796,10	0,00	1.796,10		
	OPERE PROVVISORIALI E SICUREZZA - Varie	1,87%	0,00	6.346,52	6.346,52		
	OS 28	TETTI E COPERTURE - Revisione e Riparazione	0,37%	1.262,00	0,00		1.262,00
TINTEGGIATURE E PITTURE - Idropitture		1,46%	4.967,90	0,00	4.967,90		
TRASPORTI A RIFIUTO - Materiali in discarica		0,86%	2.912,00	0,00	2.912,00		
IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO Non definita - <Valori multipli>		13,60%	46.263,47	0,00	46.263,47		
OS 30	IMPIANTI INTERNI ELETTRICI, TELEFONICI, RADIOTELEFONICI, E TELEVISIVI Non definita - <Valori multipli>	21,16%	72.000,00	0,00	72.000,00	21,16%	
			72.000,00	0,00	72.000,00		
OS 6	FINITURE DI OPERE GENERALI IN MATERIALI LIGNEI, PLASTICI, METALLICI E VETROSI		157.596,27	0,00	157.596,27	46,32%	
	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI - Infissi	0,60%	2.056,11	0,00	2.056,11		
	INFISSI - Avvolgibili	5,47%	18.612,90	0,00	18.612,90		
	INFISSI - Posa in opera	1,22%	4.136,40	0,00	4.136,40		
	INFISSI ESTERNI - Serramenti	27,16%	92.388,69	0,00	92.388,69		
	OPERE IN VETRO - Vetri e cristalli	11,78%	40.071,99	0,00	40.071,99		
	PROTEZIONI ANTINCENDIO - Maniglioni antipanico	0,10%	330,18	0,00	330,18		
	Sommano a Corpo		328.834,51	11.369,92	340.204,43		100,00%
		Totale APPALTO		328.834,51	11.369,92		340.204,43

5. ELABORATI DI PROGETTO

ELENCO ELABORATI

0005.ROV.P.GEN.E.000 - Elenco elaborati

RELAZIONI

0005.ROV.P.GEN.R.A001 - Relazione tecnica generale

0005.ROV.P.CME.R.A002 – Computo metrico estimativo - Opere edili

0005.ROV.P.EPU.R.A003 - Elenco prezzi unitari – Opere edili

0005.ROV.P.QIM.R.A004 - Quadro di incidenza della manodopera – Opere edili

0005.ROV.P.QEC.R.A005 - Quadro economico

0005.ROV.P.CRO.R.A006 - Cronoprogramma

0005.ROV.P.PMN.R.A007 - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti - Opere edili

0005.ROV.P.CGA.R.A008 - Capitolato generale d'appalto

0005.ROV.P.CSA.R.A009 - Capitolato speciale d'appalto

0005.ROV.P.SDC.R.A010 - Schema di contratto

0005.ROV.P.LLF.R.A011 - Lista delle lavorazioni e delle forniture

0005.ROV.P.IMP.R.M001 - Relazione tecnica specialistica – Opere meccaniche

0005.ROV.P.CME.R.M002 - Computo metrico estimativo – Opere meccaniche

0005.ROV.P.EPU.R.M003 - Elenco prezzi unitari – Opere meccaniche

0005.ROV.P.QIM.R.M004 - Quadro di incidenza della manodopera – Opere meccaniche

0005.ROV.P.PMN.R.M005 – Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti - Opere meccaniche

0005.ROV.P.CSA.R.M006 - Capitolato speciale d'appalto - Opere meccaniche

0005.ROV.P.IMP.R.M007 – Relazione dimensionamento canna fumaria singola

0005.ROV.P.L10.R.M008 – Relazione tecnico sul contenimento dei consumi energetici (ex-L10)

0005.ROV.P.GEN.R.E001 - Relazione tecnica specialistica – Opere elettriche

0005.ROV.P.IMP.R.E002 - Calcoli di verifica coordinamento conduttore e dispositivi di protezione – Opere elettriche

0005.ROV.P.IMP.R.E003 - Calcoli illuminotecnici – Opere elettriche

0005.ROV.P.IMP.R.E004 – Schede tecniche materiali - Opere elettriche

0005.ROV.P.IMP.R.E005 – Schema quadri elettrici - Opere elettriche

0005.ROV.P.IMP.R.E006 – Relazione tecnica fotovoltaico - Opere elettriche

0005.ROV.P.CME.R.E007 - Computo metrico estimativo – Opere elettriche
0005.ROV.P.EPU.R.E008 - Elenco prezzi unitari ed analisi nuovi prezzi – Opere elettriche
0005.ROV.P.QIM.R.E009 - Quadro di incidenza della manodopera – Opere elettriche
0005.ROV.P.PMN.R.E010 – Piano di manutenzione dell’opera e delle sue parti - Opere elettriche
0005.ROV.P.CSA.R.E011 - Capitolato speciale d’appalto parte specialistica - Opere elettriche

ELABORATI GRAFICI

0005.ROV.P.RIQ.TAV.001 - Tavola d'inquadramento
0005.ROV.P.RIQ.TAV.002 – Pianta vari piani - Stato di fatto
0005.ROV.P.RIQ.TAV.003 – Prospetti e sezioni - Stato di fatto
0005.ROV.P.RIQ.TAV.004 – Pianta vari piani - Stato di progetto
0005.ROV.P.RIQ.TAV.005 – Prospetti e sezioni - Stato di progetto
0005.ROV.P.RIQ.TAV.006 – Particolari tecnici
0005.ROV.P.RIQ.TAV.M001 – Schema centrale termica
0005.ROV.P.RIQ.TAV.E001 – Stato di fatto impianto di illuminazione
0005.ROV.P.RIQ.TAV.E002 – Intervento di efficientamento impianto di illuminazione
0005.ROV.P.RIQ.TAV.E003 – Asservimenti impianto elettrico centrale termica
0005.ROV.P.RIQ.TAV.E004 – Schema impianto fotovoltaico

SICUREZZA DI CANTIERE

0005.ROV.P.SIC.R.S001 - Piano di sicurezza e coordinamento
0005.ROV.P.SIC.R.S002 - Stima dei costi della sicurezza
0005.ROV.P.SIC.R.S003 - Verbale
0005.ROV.P.SIC.R.S004 - Fascicolo tecnico dell’opera
0005.ROV.P.SIC.R.S005 - Censimento e progetto risoluzione interferenze
0005.ROV.P.SIC.TAV.S001 - Planimetria di cantiere