

COMUNE DI CONDOVE

LOCALITA' : VIA EDMONDO DE AMICIS N. 1

OGGETTO : REALIZZAZIONE OPERE PER L'ADEGUAMENTO
ANTISISMICO E L'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
DELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO
"G.F.RE"
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

COMMITTENTE :

COMUNE DI CONDOVE

P.IVA 01468460017

PIAZZA MARTIRI DELLA LIBERTÀ N.7
10055 CONDOVE (TO)

R.U.P.

GEOM . NERVO PAOLO

STUDIO GOFFI s.r.l.

via F.lli Girotto, 4
10051 AVIGLIANA

P.I./C.F. 09276740017

ALLEGATO C

RELAZIONE TERMOTECNICA

Il progettista:



Il R.U.P. :

Sommario

1.	PREMESSA	2
2.	IPOTESI DI CALCOLO	2
3.	SOFTWARE DI CALCOLO	2
4.	CLASSE ENERGETICA ATTUALE	3
4.1.	STRATIGRAFIE	3
4.2.	CALDAIA	6
4.3.	RISULTATI.....	7
5.	CLASSE ENERGETICA POST INTERVENTO.....	8
5.1.	STRATIGRAFIE	8
5.2.	CALDAIA	11
5.3.	RISULTATI.....	12
6.	CONCLUSIONI	13

1. PREMESSA

La seguente relazione ha lo scopo di definire l'attuale classe energetica della scuola secondaria di primo grado "G. F. Re" e la classe energetica alla quale l'edificio arriverà a seguito degli interventi di miglioramento energetico in progetto.

2. IPOTESI DI CALCOLO

Le stratigrafie dell'edificio per il calcolo della situazione attuale sono state desunte dagli elaborati progettuali (ove disponibili) e da un sopralluogo con rilievo degli elementi visibili senza realizzare indagini distruttive. Gli elementi non visibili sono stati ipotizzati in base alle tecnologie costruttive utilizzate all'epoca della costruzione dell'edificio (1960).

In base alla posizione dell'edificio e alla sua destinazione d'uso sono stati utilizzati i seguenti parametri:

Zona climatica	E
Gradi giorno	2918
Destinazione d'uso	E7

3. SOFTWARE DI CALCOLO

I calcoli sono stati eseguiti con il programma Euclide Certificazione Energetica v. 6.02a prodotto da Geo Network srl in conformità alle norme UNI/TS 11300-1:2014, UNI/TS 11300-2:2014, UNI/TS 11300-3:2010, UNI/TS 11300-4:2012, raccomandazione CTI R14:2013, con certificato rilasciato dal Comitato Termotecnico Italiano (CTI) n. 49 del 22/12/2014.

4. CLASSE ENERGETICA ATTUALE

4.1. STRATIGRAFIE

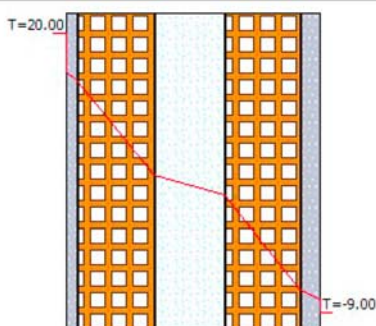
In seguito vengono allegate le stratigrafie oggetto di miglioramento energetico utilizzate per il calcolo della classe energetica attuale:

PARETE ESTERNA

Caratteristiche termiche della struttura

CODICE
STR.010

DESCRIZIONE ESTESA DELLA STRUTTURA			
Parete Esterna			
s	Σ s	SPESSORE	400 mm
Rt	Σ R	RESISTENZA	0.918 m²K/W
M.S.		MASSA SUPERFICIALE	172.14 Kg/m²
k1		CAPACITÀ TERMICA AREICA	55.57 kJ/m²K
f		ATTENUAZIONE	0.54
t.s.		SFASAMENTO	7.36 h
YIE		TRASMITTANZA PERIODICA	0.5883 W/m²K
U	1/Rt	TRASMITTANZA	1.089 W/m²K



	DESCRIZIONE DELLO STRATO	s mm	λ W/mK	C W/m²K	ρ Kg/m³	c J/kgK	δu*10¹² Kg/msPa	R m²K/W
1	Adduttanza interna			7.700				0.130
2	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
3	Mattone forato di laterizio, spessore 120 mm, 120x250x250, foratura 66%, con malta	120		3.2258	716.67	840.00	20.57	0.3100
4	Strato di aria verticale, spessore dell'intercapedine 30 cm	110	1.6667	15.1518	1.30	1'008.00	193.0000	0.0660
5	Mattone forato di laterizio, spessore 120 mm, 120x250x250, foratura 66%, con malta	120		3.2258	716.67	840.00	20.57	0.3100
6	Malta di calce o di calce e cemento	30	0.9000	30.0000	1'800.00	1'000.00	8.5000	0.0333
7	Adduttanza esterna			25.000				0.040
TOTALI		400						0.918

LEGENDA

s	Spessore dello strato	λ	Conducibilità termica del materiale
C	Conducibilità unitaria	ρ	Massa volumica
c	Calore specifico del materiale	δu*10¹²	Permeabilità al vapore con umidità relativa < 50%
R	Resistenza termica dei singoli strati	Rt	Resistenza della struttura
U	Trasmittanza della struttura	YIE	Trasmittanza periodica della struttura

Parete esterna intonacata

SOTTOFINESTRA IN MATTONI FORATI DA CM 15

Caratteristiche termiche della struttura

CODICE
STR.021

DESCRIZIONE ESTESA DELLA STRUTTURA

Sottofinestra in mattoni forati da cm 15

s	Σ s	SPESSORE	200	mm
Rt	Σ R	RESISTENZA	0.682	m²K/W
M.S.		MASSA SUPERFICIALE	270.00	Kg/m²
k1		CAPACITA TERMICA AREICA	62.35	kJ/m²K
f		ATTENUAZIONE	0.44	
t.s.		SFASAMENTO	7.94	h
YIE		TRASMITTANZA PERIODICA	0.6507	W/m²K
U	1/Rt	TRASMITTANZA	1.466	W/m²K

STRATIGRAFIA DELLA STRUTTURA

	DESCRIZIONE DELLO STRATO	s mm	λ W/mK	C W/m²K	ρ Kg/m³	c J/kgK	δu*10 ¹² Kg/msPa	R m²K/W
1	Adduttanza interna			7.700				0.130
2	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
3	Mattoncino forato di laterizio, spessore 150 mm, 150x250x250, foratura 60%, con malta	150		2.2220	760.00	840.00	20.57	0.4500
4	Malta di calce o di calce e cemento	30	0.9000	30.0000	1'800.00	1'000.00	8.5000	0.0333
5	Adduttanza esterna			25.000				0.040
	TOTALI	200						0.682

LEGENDA

s	Spessore dello strato	λ	Conducibilità termica del materiale
C	Conducibilità unitaria	ρ	Massa volumica
c	Calore specifico del materiale	δu*10 ¹²	Permeabilità al vapore con umidità relativa < 50%
R	Resistenza termica dei singoli strati	Rt	Resistenza della struttura
U	Trasmittanza della struttura	YIE	Trasmittanza periodica della struttura

Sottofinestra

CASSONETTO CON VELETTA IN LATERIZIO, PANNELLO IN LE ...

Caratteristiche termiche della struttura

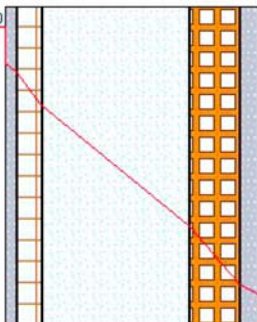
CODICE

STR.023

DESCRIZIONE ESTESA DELLA STRUTTURA

Cassonetto con veletta in laterizio, pannello in legno foderato con pannello in polistirene

STRATIGRAFIA DELLA STRUTTURA



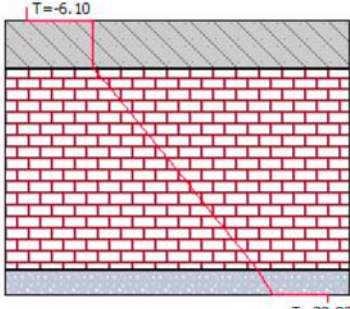
s	Σ s	SPESSORE	400	mm
Rt	Σ R	RESISTENZA	0.956	m²K/W
M.S.		MASSA SUPERFICIALE	124.30	Kg/m²
k1		CAPACITA TERMICA AREICA	48.76	kJ/m²K
f		ATTENUAZIONE	0.78	
t.s.		SFASAMENTO	4.72	h
YIE		TRASMITTANZA PERIODICA	0.8108	W/m²K
U	1/Rt	TRASMITTANZA	1.046	W/m²K

	DESCRIZIONE DELLO STRATO	s mm	λ W/mK	C W/m²K	ρ Kg/m³	c J/kgK	δu*10¹² Kg/msPa	R m²K/W
1	Adduttanza interna			7.700				0.130
2	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
3	Tavelloni per divisori di laterizio, spessore 40 mm, 40x250x1200, foratura 56%, con malta	40		9.0909	850.00	840.00	20.57	0.1100
4	Strato di aria verticale, spessore dell'intercapedine 10 cm	230	0.5556	2.4157	1.30	1'008.00	193.0000	0.4140
5	Mattone forato di laterizio, spessore 80 mm, 80x250x250, foratura 63%, con malta	80		5.0000	775.00	840.00	20.57	0.2000
6	Malta di calce o di calce e cemento	30	0.9000	30.0000	1'800.00	1'000.00	8.5000	0.0333
7	Adduttanza esterna			25.000				0.040
	TOTALI	400						0.956

LEGENDA

s	Spessore dello strato	λ	Conduktivita termica del materiale
C	Conduktivanza unitaria	ρ	Massa volumica
c	Calore specifico del materiale	δu*10¹²	Permeabilit� al vapore con umidit� relativa < 50%
R	Resistenza termica dei singoli strati	Rt	Resistenza della struttura
U	Trasmissione della struttura	YIE	Trasmissione periodica della struttura

Cassonetto

PAVIMENTO IN LATEROCEMENTO SU SOTTOTETTO						CODICE SOL.002		
Caratteristiche termiche della struttura								
DESCRIZIONE ESTESA DELLA STRUTTURA						STRATIGRAFIA DELLA STRUTTURA		
Pavimento in laterocemento su sottotetto								
s	Σ s	SPESSORE	220	mm				
Rt	Σ R	RESISTENZA	0.550	m²K/W				
M.S.		MASSA SUPERFICIALE	267.00	Kg/m²				
k1		CAPACITA TERMICA AREICA	66.47	kJ/m²K				
f		ATTENUAZIONE	0.58					
t.s.		SFASAMENTO	6.06	h				
YIE		TRASMITTANZA PERIODICA	1.0600	W/m²K				
U	1/Rt	TRASMITTANZA	1.818	W/m²K				
DESCRIZIONE DELLO STRATO		s mm	λ W/mK	C W/m²K	ρ Kg/m³	c J/kgK	δu*10¹² Kg/msPa	R m²K/W
1	Adduttanza superiore			10.000				0.100
2	Calcestruzzo a struttura chiusa confezionato con aggregati naturali (valori di calcolo per pareti interne ed esterne protette) - massa volumica 2400	40	1.9090	47.7250	2'400.00	1'000.00	1.3000	0.0210
3	Blocco da solaio con elementi collaboranti interposti, spessore 160 mm	160		3.3333	950.00	840.00	19.00	0.3000
4	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
5	Adduttanza inferiore			10.000				0.100
TOTALI		220						0.550
LEGENDA								
s	Spessore dello strato	λ	Conduttività termica del materiale					
C	Conduttanza unitaria	ρ	Massa volumica					
c	Calore specifico del materiale	δu*10¹²	Permeabilità al vapore con umidità relativa < 50%					
R	Resistenza termica dei singoli strati	Rt	Resistenza della struttura					
U	Trasmittanza della struttura	YIE	Trasmittanza periodica della struttura					

Solaio di sottotetto

4.2. CALDAIA

I generatori di calore attualmente presenti sono:

- n. 2 CARBOFUEL, modello TPR AR 300-330 con potenzialità focolare 425 kW (utile 384 kW) installati nel 1989.
- n. 2 bruciatori marca BALTUR, modello BGN40 P - 179-398 KW - installati nel 1989.

4.3. RISULTATI

Dalle caratteristiche geometriche dell'edificio si ottengono i seguenti valori:

Superficie utile climatizzata (SU) [m ²]	1887.22
Volume lordo riscaldato (V) [m ³]	9'536.62
Superficie disperdente totale (S) [m ²]	4229.74
Fattore Forma (S/V)	0.44

Da questi dati si ottengono i seguenti dati tecnici e gli indici di fabbisogno:

Trasmittanza media superfici opache verticali [W/m ² K]	1.1819
Trasmittanza media superfici trasparenti [W/m ² K]	2.7084
Fabbisogno di energia termica utile ideale (QH,nd) per unità di sup/vol [kWh/m ³]	43.74
Limite normativo regionale (Qhlimite) [kWh/m ³]	11.96
Fabbisogno di energia termica utile per acqua calda sanitaria (Qh,w) [kWh·anno]	863.24
Indice prestazione energetica per acqua calda sanitaria (EPacs) [kWh/m ³]	0.19

Per la localizzazione reale dell'edificio si ottengono:

Rendimento di generazione	0.83
Rendimento di regolazione	0.91
Rendimento di emissione	0.92
Rendimento di distribuzione	0.89
Rendimento medio globale impianto termico (ETAg)	0.61
Indice di prestazione energetica riscaldamento invernale (EPi,r) [kWh/m ³]	71.70
Indice di prestazione energetica globale (EPL lordo) [kWh/m ³]	71.89

Per la localizzazione teorica dell'edificio a Torino si ottengono:

Fabbisogno di energia termica utile ideale (QH,nd To) per unità di sup/vol [kWh/m ³]	41.21
Limite di normativa regionale [kWh/m ³]	11.96
Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale (Epi To) [kWh/m ³]	67.56
Fabbisogno di energia termica utile per acqua calda sanitaria (QH,w) [kWh·anno]	841.68
Indice prestazione energetica acqua calda sanitaria (EPacs To) [kWh/m ³]	0.18
Indice di prestazione energetica globale (EPL lordo) [kWh/m ³]	67.74
Classe Energetica	E

5. CLASSE ENERGETICA POST INTERVENTO

5.1. STRATIGRAFIE

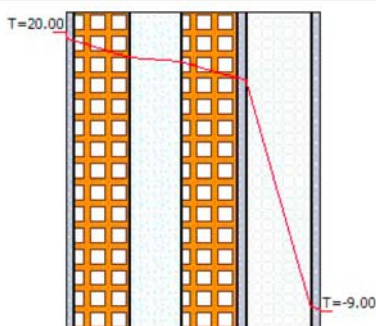
In seguito vengono allegate le stratigrafie oggetto di miglioramento nel progetto allegato utilizzate per il calcolo della classe energetica post intervento:

PARETE ESTERNA

Caratteristiche termiche della struttura

CODICE

STR.010

DESCRIZIONE ESTESA DELLA STRUTTURA					STRATIGRAFIA DELLA STRUTTURA
Parete Esterna					
s	Σ s	SPESSORE	550	mm	
Rt	Σ R	RESISTENZA	5.051	m²K/W	
M.S.		MASSA SUPERFICIALE	176.34	Kg/m²	
k1		CAPACITA TERMICA AREICA	48.77	kJ/m²K	
f		ATTENUAZIONE	0.15		
t.s.		SFASAMENTO	11.56	h	
YIE		TRASMITTANZA PERIODICA	0.0292	W/m²K	
U	1/Rt	TRASMITTANZA	0.198	W/m²K	

	DESCRIZIONE DELLO STRATO	s mm	λ W/mK	C W/m²K	ρ Kg/m³	c J/kgK	δu*10¹² Kg/msPa	R m²K/W
1	Adduttanza interna			7.700				0.130
2	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
3	Mattoni forati di laterizio, spessore 120 mm, 120x250x250, foratura 66%, con malta	120		3.2258	716.67	840.00	20.57	0.3100
4	Strato di aria verticale, spessore dell'intercapedine 30 cm	110	1.6667	15.1518	1.30	1'008.00	193.0000	0.0660
5	Mattoni forati di laterizio, spessore 120 mm, 120x250x250, foratura 66%, con malta	120		3.2258	716.67	840.00	20.57	0.3100
6	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
7	Polistirene espanso estruso con pelle, massa volumica 30	140	0.0341	0.2436	30.00	1'200.00	1.0400	4.1056
8	Malta di calce o di calce e cemento	20	0.9000	45.0000	1'800.00	1'000.00	8.5000	0.0222
9	Adduttanza esterna			25.000				0.040
	TOTALI	550						5.051

LEGENDA

s	Spessore dello strato	λ	Conduktivita termica del materiale
C	Conduktivita unitaria	ρ	Massa volumica
c	Calore specifico del materiale	δu*10¹²	Permeabilita al vapore con umidita relativa < 50%
R	Resistenza termica dei singoli strati	Rt	Resistenza della struttura
U	Trasmissione della struttura	YIE	Trasmissione periodica della struttura

Parete esterna intonacata

SOTTOFINESTRA IN MATTONI FORATI DA CM 15

Caratteristiche termiche della struttura

CODICE
STR.021

DESCRIZIONE ESTESA DELLA STRUTTURA

Sottofinestra in mattoni forati da cm 15

s	Σs	SPESSORE	360	mm
Rt	ΣR	RESISTENZA	4.808	m ² K/W
M.S.		MASSA SUPERFICIALE	274.20	Kg/m ²
k1		CAPACITA TERMICA AREICA	54.50	kJ/m ² K
f		ATTENUAZIONE	0.11	
t.s.		SFASAMENTO	12.10	h
YIE		TRASMITTANZA PERIODICA	0.0223	W/m ² K
U	1/Rt	TRASMITTANZA	0.208	W/m ² K

STRATIGRAFIA DELLA STRUTTURA

	DESCRIZIONE DELLO STRATO	s mm	λ W/mK	C W/m ² K	ρ Kg/m ³	c J/kgK	$\delta u \cdot 10^{12}$ Kg/msPa	R m ² K/W
1	Adduttanza interna			7.700				0.130
2	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
3	Mattoni forati di laterizio, spessore 150 mm, 150x250x250, foratura 60%, con malta	150		2.2220	760.00	840.00	20.57	0.4500
4	Malta di calce o di calce e cemento	30	0.9000	30.0000	1'800.00	1'000.00	8.5000	0.0333
5	Polistirene espanso estruso con pelle, massa volumica 30	140	0.0341	0.2436	30.00	1'200.00	1.0400	4.1056
6	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
7	Adduttanza esterna			25.000				0.040
	TOTALI	360						4.808

LEGENDA

s	Spessore dello strato	λ	Conduktivita termica del materiale
C	Conduktivita unitaria	ρ	Massa volumica
c	Calore specifico del materiale	$\delta u \cdot 10^{12}$	Permeabilita al vapore con umidita relativa < 50%
R	Resistenza termica dei singoli strati	Rt	Resistenza della struttura
U	Trasmissione della struttura	YIE	Trasmissione periodica della struttura

Sottofinestra

CASSONETTO CON VELETTA IN LATERIZIO, PANNELLO IN LE ...

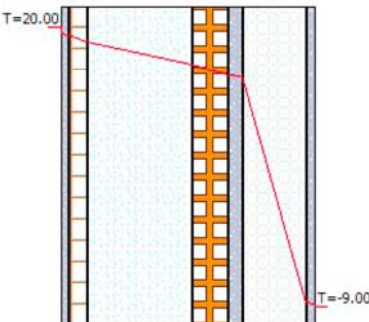
Caratteristiche termiche della struttura

CODICE STR.023

DESCRIZIONE ESTESA DELLA STRUTTURA

Cassonetto con veletta in laterizio, pannello in legno foderato con pannello in polistirene

STRATIGRAFIA DELLA STRUTTURA



s	Σ s	SPESSORE	560	mm
Rt	Σ R	RESISTENZA	5.102	m²K/W
M.S.		MASSA SUPERFICIALE	156.50	Kg/m²
k1		CAPACITA TERMICA AREICA	44.14	kJ/m²K
f		ATTENUAZIONE	0.16	
t.s.		SFASAMENTO	9.74	h
YIE		TRASMITTANZA PERIODICA	0.0312	W/m²K
U	1/Rt	TRASMITTANZA	0.196	W/m²K

	DESCRIZIONE DELLO STRATO	s mm	λ. W/mK	C W/m²K	ρ Kg/m³	c J/kgK	δu*10¹² Kg/msPa	R m²K/W
1	Adduttanza interna			7.700				0.130
2	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
3	Tavelloni per divisori di laterizio, spessore 40 mm, 40x250x1200, foratura 56%, con malta	40		9.0909	850.00	840.00	20.57	0.1100
4	Strato di aria verticale, spessore dell'intercapedine 10 cm	230	0.5556	2.4157	1.30	1'008.00	193.0000	0.4140
5	Mattoni forati di laterizio, spessore 80 mm, 80x250x250, foratura 63%, con malta	80		5.0000	775.00	840.00	20.57	0.2000
6	Malta di calce o di calce e cemento	30	0.9000	30.0000	1'800.00	1'000.00	8.5000	0.0333
7	Polistirene espanso estruso con pelle, massa volumica 30	140	0.0341	0.2436	30.00	1'200.00	1.0400	4.1056
8	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
9	Adduttanza esterna			25.000				0.040
	TOTALI	560						5.102

LEGENDA

s	Spessore dello strato	λ.	Conducibilità termica del materiale
C	Conducibilità unitaria	ρ	Massa volumica
c	Calore specifico del materiale	δu*10¹²	Permeabilità al vapore con umidità relativa < 50%
R	Resistenza termica dei singoli strati	Rt	Resistenza della struttura
U	Trasmittanza della struttura	YIE	Trasmittanza periodica della struttura

Cassonetto

PAVIMENTO IN LATEROCEMENTO SU SOTTOTETTO

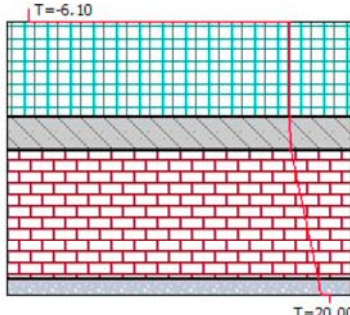
Caratteristiche termiche della struttura

CODICE SOL.002

DESCRIZIONE ESTESA DELLA STRUTTURA

Pavimento in laterocemento su sottotetto

STRATIGRAFIA DELLA STRUTTURA



s	Σ s	SPESSORE	340 mm
Rt	Σ R	RESISTENZA	3.279 m²K/W
M.S.		MASSA SUPERFICIALE	271.20 Kg/m²
k1		CAPACITA TERMICA AREICA	60.53 kJ/m²K
f		ATTENUAZIONE	0.18
t.s.		SFASAMENTO	8.92 h
YIE		TRASMITTANZA PERIODICA	0.0560 W/m²K
U	1/Rt	TRASMITTANZA	0.305 W/m²K

	DESCRIZIONE DELLO STRATO	s mm	λ W/mK	C W/m²K	ρ Kg/m³	c J/kgK	δu*10¹² Kg/msPa	R m²K/W
1	Adduttanza superiore			10.000				0.100
2	Fibre di minerali ottenute da rocce feldspatiche - Pannelli semirigidi - Massa volumica 35	120	0.0440	0.3667	35.00	1'030.00	150.0000	2.7273
3	Calcestruzzo a struttura chiusa confezionato con aggregati naturali (valori di calcolo per pareti interne ed esterne protette) - massa volumica 2400	40	1.9090	47.7250	2'400.00	1'000.00	1.3000	0.0210
4	Blocco da solaio con elementi collaboranti interposti, spessore 160 mm	160		3.3333	950.00	840.00	19.00	0.3000
5	Intonaco di calce e gesso	20	0.7000	35.0000	1'400.00	1'000.00	18.0000	0.0286
6	Adduttanza inferiore			10.000				0.100
	TOTALI	340						3.279

LEGENDA

s	Spessore dello strato	λ	Conduktivita termica del materiale
C	Conduktivita unitaria	ρ	Massa volumica
c	Calore specifico del materiale	δu*10¹²	Permeabilita al vapore con umidita relativa < 50%
R	Resistenza termica dei singoli strati	Rt	Resistenza della struttura
U	Trasmissione della struttura	YIE	Trasmissione periodica della struttura

Solaio di sottotetto

5.2. CALDAIA

In fase di progetto vengono ipotizzati due generatori di calore a condensazione della potenza di 240 kW l'uno.

5.3. RISULTATI

Dalle caratteristiche geometriche dell'edificio si ottengono i seguenti valori:

Superficie utile climatizzata (SU) [m ²]	1887.22
Volume lordo riscaldato (V) [m ³]	10033.09
Superficie disperdente totale (S) [m ²]	4570.20
Fattore Forma (S/V)	0.46

Da questi dati si ottengono i seguenti dati tecnici e gli indici di fabbisogno:

Trasmittanza media superfici opache verticali [W/m ² K]	0.5454
Trasmittanza media superfici trasparenti [W/m ² K]	2.7084
Fabbisogno di energia termica utile ideale (QH,nd) per unità di sup/vol [kWh/m ³]	30.77
Limite normativo regionale (QHlimite) [kWh/m ³]	11.50
Fabbisogno di energia termica utile per acqua calda sanitaria (QH,w) [kWh·anno]	859.80
Indice prestazione energetica per acqua calda sanitaria (EPacs) [kWh/m ³]	0.17

Per la localizzazione reale dell'edificio si ottengono:

Rendimento di generazione	0.99
Rendimento di regolazione	0.88
Rendimento di emissione	0.93
Rendimento di distribuzione	0.89
Rendimento medio globale impianto termico (ETAg)	0.72
Indice di prestazione energetica riscaldamento invernale (EPi,r) [kWh/m ³]	42.74
Indice di prestazione energetica globale (EPL lordo) [kWh/m ³]	42.91

Per la localizzazione teorica dell'edificio a Torino si ottengono:

Fabbisogno di energia termica utile ideale (QH,nd To) per unità di sup/vol [kWh/m ³]	28.84
Limite di normativa regionale [kWh/m ³]	11.50
Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale (Epi To) [kWh/m ³]	40.06
Fabbisogno di energia termica utile per acqua calda sanitaria (QH,w) [kWh·anno]	836.64
Indice prestazione energetica acqua calda sanitaria (EPacs To) [kWh/m ³]	0.16
Indice di prestazione energetica globale (EPL lordo) [kWh/m ³]	40.22
Classe Energetica	C

6. CONCLUSIONI

Come specificato nelle ipotesi di calcolo gli elementi non visibili sono stati ipotizzati sulla base delle tecnologie costruttive utilizzate all'epoca della costruzione dell'edificio (1960).

Pertanto la presente relazione potrà essere soggetta a variazioni a seguito di indagini più approfondite, possibili soltanto in fase di realizzazione degli interventi in progetto a seguito di indagini distruttive.

Allo stato attuale l'edificio risulta avere un Indice di prestazione energetica globale (EPL lordo) per la locazione teorica a Torino pari a **67.74** kWh/m³ che lo rende classificabile in Classe **E**.

In seguito ai miglioramenti apportati nel progetto, l'edificio risulterà avere un Indice di prestazione energetica globale pari a **42.91** kWh/m³ che lo rende classificabile in Classe **C**.

Avigliana, 18/02/2015

