

COMMITTENTE:



COMUNE DI ALBIANO D'IVREA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

OGGETTO:

Lavori di risanamento conservativo e riqualificazione energetica dell'edificio residenziale di Via XX Settembre n.2

LOCALITÀ DELL'INTERVENTO:

COMUNE DI ALBIANO, VIA XX SETTEMBRE, N° 2

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

8
7
6
5
4
3
2	12 Novembre 2018	Consegna Comune di Albiano	A.B.	L.V.	G.N.
1	6 Novembre 2018	Consegna Soprintendenza per i beni storici, artistici ed etnoantropologici del Piemonte	A.B.	L.V.	G.N.
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	RIESAMINATO

TITOLO:

RELAZIONE ENERGETICA

ARCHIVIO:

4496

FILE N°:

TESTALINI ELEBORATI

DATA:

Loranzè, Novembre 2018

ELABORATO:

C

SCALA:

-

STUDIO TECNICO
Ing. GIANLUCA NOASCONO

Sede legale

Via Barengo n.13, 10081
Castellamonte (To)
TEL. +39 348 7227848
e-mail: info.noascono@pec.it
P.IVA 08172840012

Sede operativa

Strada Provinciale 222, n.31
10010 Loranzè (To)
TEL. 0125.561001 - 0125.564807
FAX 0125.564014
e-mail: gianluca.noascono@ilquadrifoglio.to.it

PROGETTISTA:

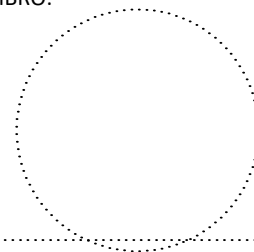
Dott. Ing. Gianluca NOASCONO
N° 8292 Y ALBO INGEGNERI
PROVINCIA DI TORINO

TIMBRO:



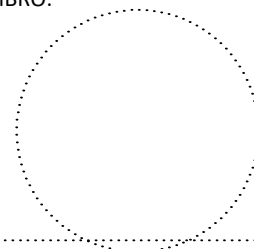
ALTRA FIGURA:

TIMBRO:



ALTRA FIGURA:

TIMBRO:



RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Riqualificazione energetica dei componenti dell'involucro edilizio

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Albiano d'Ivrea Provincia TO

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Lavori di risanamento conservativo e riqualificazione energetica di edificio residenziale

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via XX Settembre n.2

Richiesta permesso di costruire _____ del _____

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 3

Committente (i) Comune di Albiano

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- [X] Prospetti e sezioni.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2706 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -7,9 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) *Condizionamento invernale*

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
<i>Alloggio 01-PT</i>	255,60	205,82	0,81	60,68	20,0	65,0
<i>Alloggio 02-P1</i>	173,72	142,46	0,82	41,78	20,0	65,0
<i>Alloggio 03-P1</i>	187,01	138,68	0,74	44,89	20,0	65,0

<i>Fabbricato ad uso residenziale</i>	616,33	486,96	0,79	147,35	20,0	65,0
---------------------------------------	--------	--------	------	--------	------	------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:



b) *Condizionamento estivo*

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
<i>Alloggio 01-PT</i>	255,60	205,82	0,81	60,68	26,0	51,3
<i>Alloggio 02-P1</i>	173,72	142,46	0,82	41,78	26,0	51,3
<i>Alloggio 03-P1</i>	187,01	138,68	0,74	44,89	26,0	51,3

<i>Fabbricato ad uso residenziale</i>	616,33	486,96	0,79	147,35	26,0	51,3
---------------------------------------	--------	--------	------	--------	------	------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:



V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano

S Superficie esterna che delimita il volume

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile dell'edificio

θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna

φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) *Informazioni generali e prescrizioni*

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:



Non sono previsti interventi che modificano le caratteristiche del manto di copertura esistente in coppi di laterizio. Eventuali coppi danneggiati saranno sostituiti con nuovi elementi con caratteristiche analoghe a quelle esistenti.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) *Descrizione impianto*

Tipologia

Impianto autonomo di riscaldamento autonomo.

Sistemi di generazione

Caldaie a Metano (3 caldaie a metano, 1 per alloggio)

Sistemi di termoregolazione

Sistemi di regolazione all'interno di ogni singola unità immobiliare.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contatore volumetrico

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistemi tradizionali di collettori e montanti

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Scalda acqua elettrico

b) *Specifiche dei generatori di energia*

Non sono previsti interventi sulle caldaie né sui sistemi di generazione ACS.

Le perdite di energia ai sistemi di generazione sono determinate secondo la UNI/TS 11300-2 app. B-2

c) *Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico*

Non sono previsti interventi che riguardano i sistemi di termoregolazione

e) *Terminali di erogazione dell'energia termica*

Uso prevalente di radiatori.

f) *Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione*

Non sono previsti interventi che riguardano i condotti di evacuazione fumi.

g) *Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)*

Non sono previsti interventi sui sistemi di trattamento dell'acqua.

h) *Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione*

Non sono previsti interventi sui sistemi di distribuzione del riscaldamento.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: *Alloggio 01-PT*

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	Parete esterna 62	1,674	*	*
M2	Parete esterna 41	2,146	*	*
M6	U_Divisorio in mattone 10	1,563	*	*
M7	U_Divisorio in mattone 20	0,926	*	*
P2	PT soletta controterra	0,634	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M11	E_Parete esterna 62	1,674	1,674
P3	R_ PT soletta controterra non climatizzato	0,634	0,634
S2	Soletta interpiano	1,523	1,523

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna 62	*	*
M2	Parete esterna 41	*	*
M5	Porta interna	*	*
M6	U_Divisorio in mattone 10	*	*
M7	U_Divisorio in mattone 20	*	*
M8	U_Porta esterna ingresso	*	*
P2	PT soletta controterra	*	*
S2	Soletta interpiano	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica Y_{IE} dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	Y_{IE} [W/m ² K]
M1	Parete esterna 62	1320	0,068
M2	Parete esterna 41	858	0,300

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	Finestra H170_post	1,700	1,900	Positiva
W2	Finestra H140_post	1,700	1,900	Positiva
W3	Finestra H150_post	1,700	1,900	Positiva
M8	U_Porta esterna ingresso	1,734	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W2	Finestra H140_post	0,32	0,35	Positiva

b) *Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione*

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S

10,88 m²

Valore di progetto H'_{τ}

1,70 W/m²K

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$ 240,89 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 5,93 kWh/m²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H 370,47 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W 69,21 kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_V 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per illuminazione EP_L 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per servizi EP_T 0,00 kWh/m²

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ 439,68 kWh/m²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 424,87 kWh/m²

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 22740 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 14,80 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 0 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 439,68 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 0 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

Zona 2: *Alloggio 02-P1*

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
P4	Soletta interpiano VS scala	1,256	1,256
S1	Soletta vs sottotetto	0,249	0,249
M1	Parete esterna 62	1,674	1,674
M6	U_Divisorio in mattone 10	1,563	1,563

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	Soletta interpiano	1,256	*	*
M11	E_Parete esterna 62	1,674	*	*
P3	R_PT soletta controterra non climatizzato	0,634	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P1	Soletta interpiano	Positiva	Positiva
P4	Soletta interpiano VS scala	Positiva	Positiva
S1	Soletta vs sottotetto	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna 62	*	*
M5	Porta interna	*	*
M6	U_Divisorio in mattone 10	*	*
M8	U_Porta esterna ingresso	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna 62	1320	0,068

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W2	Finestra H140_post	1,700	1,500
W4	PortaFinestra 125/220_post	1,700	1,500
W5	PortaFinestra 130/215_post	1,700	1,500
W6	Finestra H145_post	1,700	1,500
M8	U_Porta esterna ingresso	1,734	-

- b) *Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione*

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	<u>72,13</u> m ²
Valore di progetto H'_{τ}	<u>0,47</u> W/m ² K

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>41,78</u> m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,055</u>

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>151,36</u> kWh/m ²
--------------------------------	----------------------------------

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>23,20</u>	kWh/m ²
--------------------------------	--------------	--------------------

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>250,08</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>50,62</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>300,70</u>	kWh/m ²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>288,94</u>	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>10429</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>11,76</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>300,70</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

Zona 3: *Alloggio 03-P1*

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
P5	Soletta interpiano VS Esterno	1,256	1,256
S1	Soletta vs sottotetto	0,249	0,249
M1	Parete esterna 62	1,674	1,674
M2	Parete esterna 41	2,146	2,146
M6	U_Divisorio in mattone 10	1,563	1,562

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	Soletta interpiano	1,256	*	*
M11	E_Parete esterna 62	1,674	*	*
P3	R_ PT soletta controterra non climatizzato	0,634	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P1	Soletta interpiano	Positiva	Positiva
P5	Soletta interpiano VS Esterno	Positiva	Positiva
S1	Soletta vs sottotetto	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna 62	*	*
M2	Parete esterna 41	*	*
M5	Porta interna	*	*
M6	U_Divisorio in mattone 10	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica Y_{IE} dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	Y_{IE} [W/m ² K]
M2	Parete esterna 41	858	0,300

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W2	Finestra H140_post	1,700	1,500
W7	PortaFinestra 95/230_post	1,700	1,500
W8	PortaFinestra 80/218_post	1,700	1,500

- b) *Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione*

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	<u>91,69</u> m ²
Valore di progetto H'_{τ}	<u>0,68</u> W/m ² K

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>44,89</u> m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,022</u>

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>197,21</u> kWh/m ²
--------------------------------	----------------------------------

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 3,92 kWh/m²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>312,14</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>70,47</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>382,61</u>	kWh/m ²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 367,08 kWh/m²

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>14247</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>15,53</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>382,61</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento;
2. Calcolo del risparmio energetico e del tempo di ritorno dell'intervento.

Per le caratteristiche energetiche dei serramenti si rimanda all'abaco degli infissi allegato alla presente relazione tecnica.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Gianluca Noascono iscritto all'Ordine degli ingegneri della Provincia di Torino numero di iscrizione 8292Y, essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE, modificato ed integrato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n.59 G.U. Serie Generale n.132 del 10/06/2009

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 e s.m.i. e alle DGR 46-11968/2009 e 45-11967 del 04/08/2008;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, _____

Il progettista



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **SOLETTA SOTTOTETTO**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica **0,249** W/m²K

Spessore **345** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,9** °C

Permeanza **14,01** 10⁻¹²kg/sm²
5 Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **299** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **275** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,052** W/m²K

Fattore attenuazione **0,208** -

Sfasamento onda termica **-8,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Polistirene espanso sint. in lastre (XPS)	50,00	0,040	1,250	30	1,45	60
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	80,00	0,035	2,286	15	1,45	60
3	C.I.S. con massa volumica alta	40,00	2,000	0,020	2400	1,00	130
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	160,00	0,660	0,242	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788**

Descrizione della
struttura:

SOLETTA SOTTOTETTO

Codice: **S1**

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di
riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore**
(0,006 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese $f_{RSI,ma}$ **0,711**
critico x

Fattore di temperatura del f_{RSI} **0,942**
componente

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale
secondo UNI EN ISO 13788**

Descrizione della struttura: *Soletta vs sottotetto*

Codice: *S1*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
ottobre	20,0	12,2	1582	1205	17,3	1978	0,658
novembre	20,0	5,8	1444	840	15,9	1805	0,711
dicembre	20,0	1,4	1303	543	14,3	1629	0,694
gennaio	20,0	1,6	1319	566	14,5	1649	0,700
febbraio	20,0	3,2	1282	585	14,0	1602	0,645
marzo	20,0	8,4	1149	637	12,4	1436	0,342
aprile	20,0	12,2	1356	980	14,9	1696	0,349

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	φ_{int} [%]	φ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
ottobre	20,0	12,2	68	85	0,0	0	1	Asciutto
novembre	20,0	5,8	62	91	0,0	0	1	Asciutto
dicembre	20,0	1,4	56	80	0,0	0	1	Asciutto
gennaio	20,0	1,6	56	83	0,0	0	1	Asciutto
febbraio	20,0	3,2	55	76	0,0	0	1	Asciutto
marzo	20,0	8,4	49	58	0,0	0	1	Asciutto
aprile	20,0	12,2	58	69	0,0	0	1	Asciutto
maggio	18,0	17,2	79	72	0,0	0	1	Asciutto
giugno	21,0	21,0	71	67	0,0	0	1	Asciutto
luglio	22,5	22,5	74	70	0,0	0	1	Asciutto
agosto	21,6	21,6	80	76	0,0	0	1	Asciutto
settembre	18,0	16,7	93	90	0,0	0	1	Asciutto

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
P_{int}	Pressione dell'ambiente interno
P_{est}	Pressione dell'ambiente esterno
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile sulla superficie interna
P_{acc}	Pressione minima accettabile sulla superficie interna
f_{RSI}	Fattore di temperatura superficiale
φ_{int}	Umidità relativa dell'ambiente interno
φ_{est}	Umidità relativa dell'ambiente esterno
g_c	Flusso di vapore condensato
M_a	Quantità di condensa accumulata
Periodi	Periodi del mese

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura:

SOLETTA SOTTOTETTO

Codice: S1

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	21,0	22,5	21,6	18,0
Int.	19,5	19,2	18,9	18,9	19,0	19,3	19,5	18,0	21,0	22,5	21,6	17,9
5	19,5	19,1	18,8	18,9	19,0	19,3	19,5	18,0	21,0	22,5	21,6	17,9
4	19,1	18,3	17,8	17,8	18,0	18,6	19,1	17,9	21,0	22,5	21,6	17,8
3	19,0	18,3	17,7	17,7	17,9	18,6	19,0	17,9	21,0	22,5	21,6	17,8
2	14,9	10,7	7,9	8,0	9,0	12,4	14,9	17,5	21,0	22,5	21,6	17,2
1	12,7	6,6	2,5	2,7	4,2	9,1	12,7	17,2	21,0	22,5	21,6	16,8
Est.	12,2	5,8	1,4	1,6	3,2	8,4	12,2	17,2	21,0	22,5	21,6	16,7

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	1582	1444	1303	1319	1282	1149	1356	1619	1769	2019	2055	1924
Int.	1582	1444	1303	1319	1282	1149	1356	1619	1769	2019	2055	1924
5	1578	1437	1295	1311	1274	1143	1352	1617	1768	2018	2054	1921
4	1549	1390	1236	1252	1220	1103	1323	1602	1760	2011	2046	1904
3	1411	1170	959	978	966	917	1186	1529	1723	1974	2010	1825
2	1284	967	703	724	732	745	1059	1462	1690	1940	1976	1752
1	1205	840	543	566	585	637	980	1420	1669	1919	1955	1707
Est.	1205	840	543	566	585	637	980	1420	1669	1919	1955	1707

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2486	2724	2579	2063
Int.	2272	2221	2186	2187	2200	2242	2272	2057	2486	2724	2579	2053
5	2268	2212	2175	2176	2190	2235	2268	2056	2486	2724	2579	2052
4	2207	2105	2037	2040	2064	2145	2207	2051	2486	2724	2579	2043
3	2202	2096	2026	2029	2054	2138	2202	2050	2486	2724	2579	2042
2	1695	1289	1062	1072	1150	1442	1695	1996	2486	2724	2579	1955
1	1463	976	730	740	823	1153	1463	1967	2486	2724	2579	1909
Est.	1420	922	676	685	768	1102	1420	1961	2486	2724	2579	1900

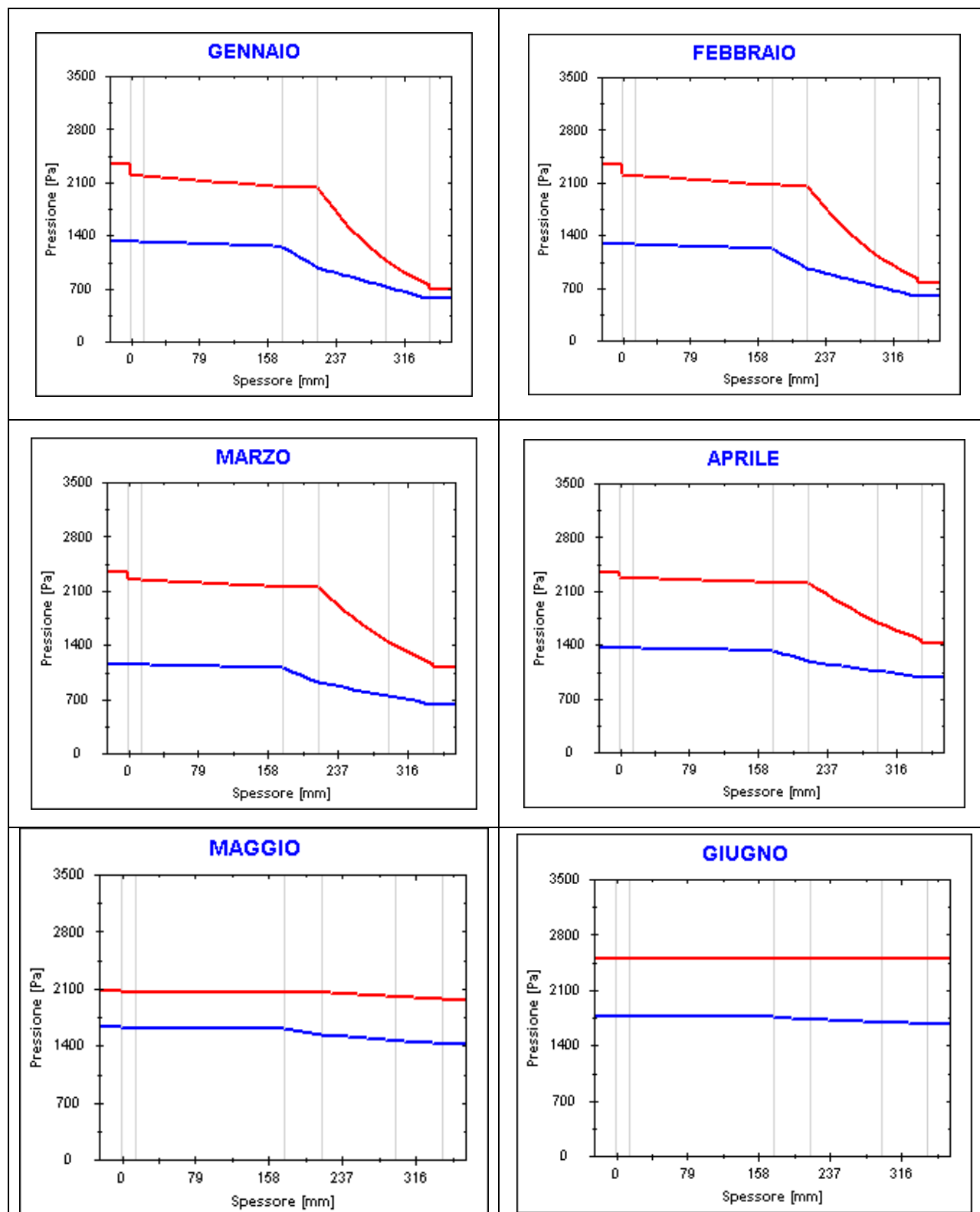
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

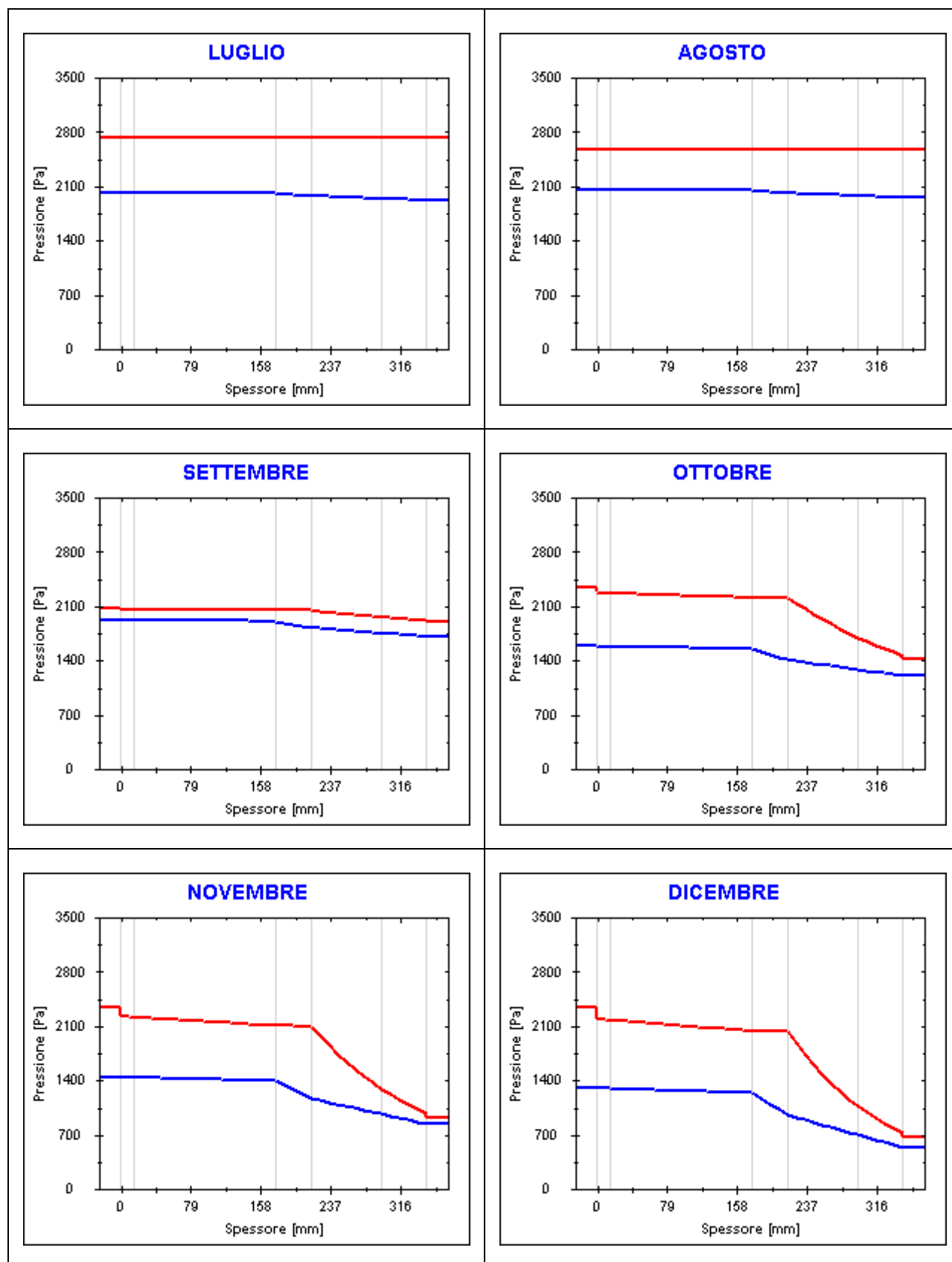
Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura:

SOLETTA SOTTOTETTO

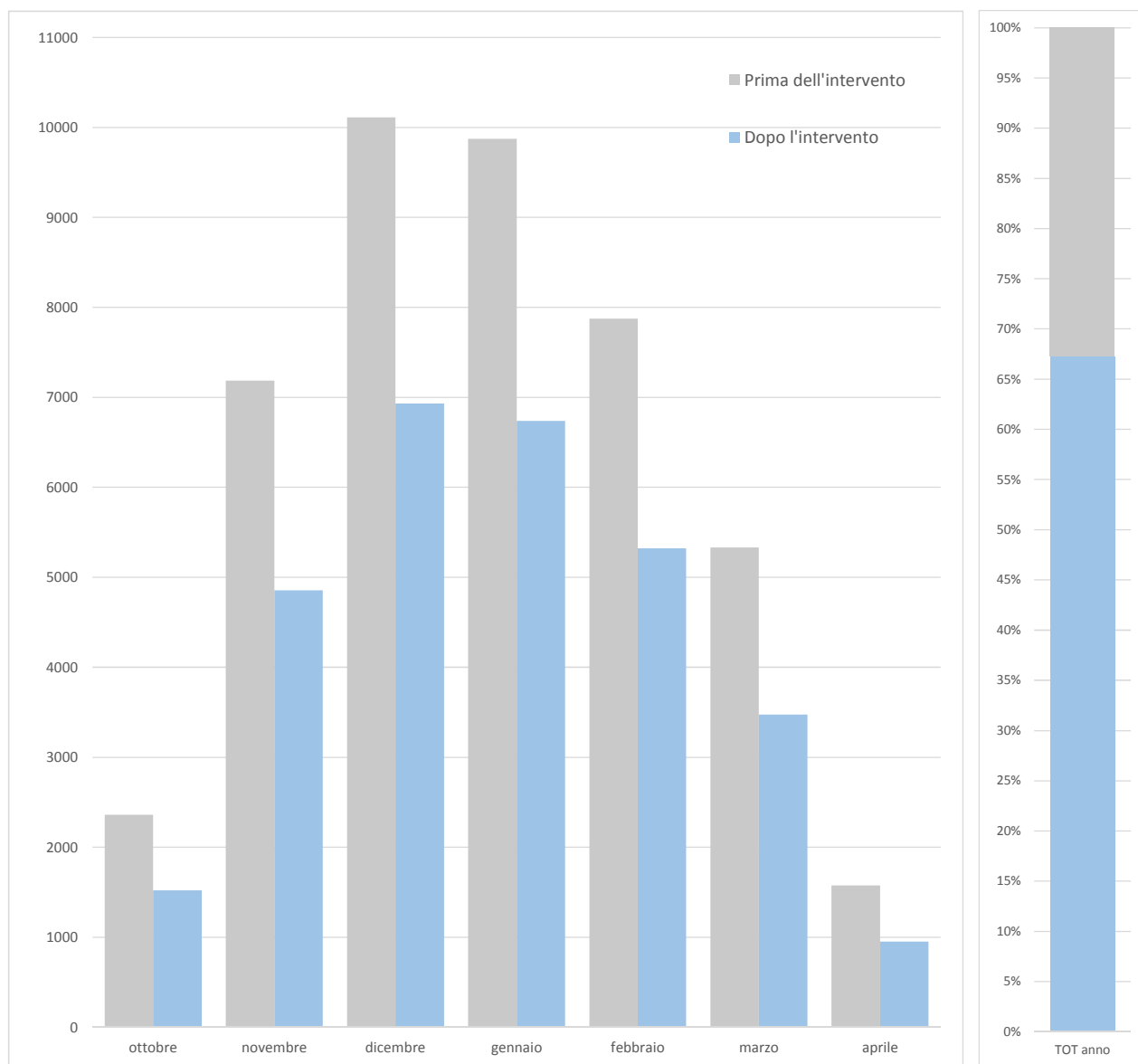
Codice: S1





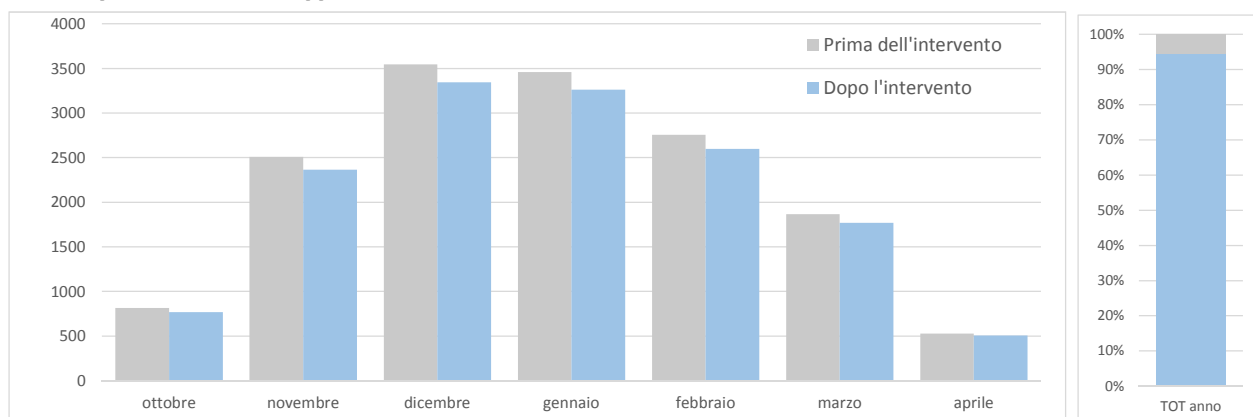
CALCOLO DEL RISPARMIO ENERGETICO E DEL TEMPO DI RITORNO DELL'INVESTIMENTO

Fabbisogno invernale, INTERO FABBRICATO



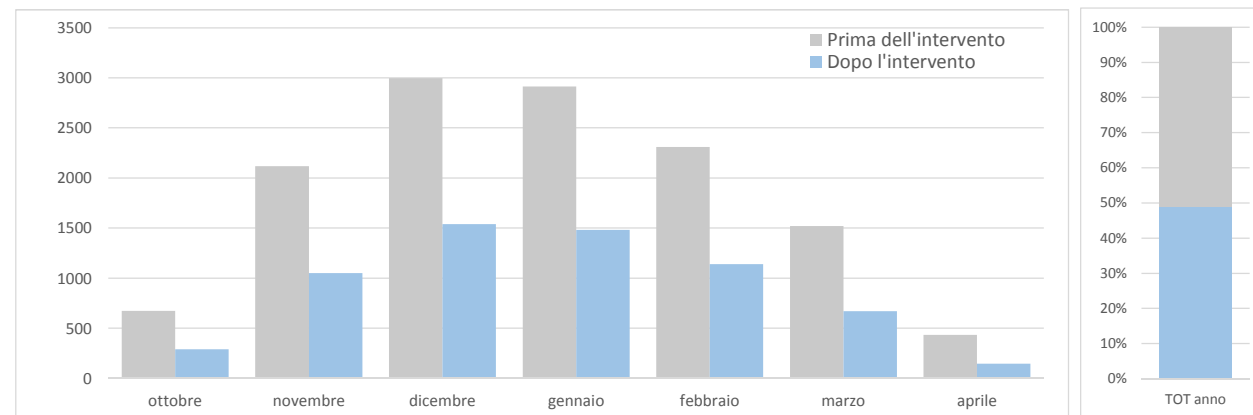
	Valore	U.M.
Risparmio di energia percentuale presunto	33	%
Risparmio annuo presunto in condizioni climatiche ordinarie e comportamento utente standard	532,00	€/anno
Spese sostenute per il miglioramento dei componenti di involucro	14.000,00	€
Anni di ammortamento presunti	27	anni

Fabbisogno invernale, Alloggio Piano Terra



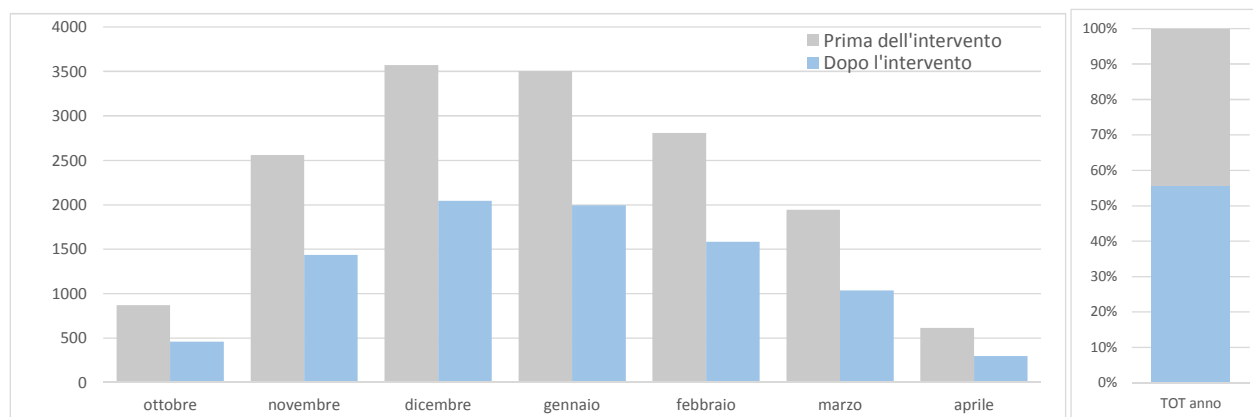
	Valore	U.M.
Risparmio di energia percentuale presunto	6	%
Risparmio annuo presunto in condizioni climatiche ordinarie e comportamento utente standard	34,00	€/anno

Fabbisogno invernale, Alloggio Piano Primo lato strada



	Valore	U.M.
Risparmio di energia percentuale presunto	51	%
Risparmio annuo presunto in condizioni climatiche ordinarie e comportamento utente standard	248,00	€/anno

Fabbisogno invernale, Alloggio Piano Primo lato cortile



	Valore	U.M.
Risparmio di energia percentuale presunto	44	%
Risparmio annuo presunto in condizioni climatiche ordinarie e comportamento utente standard	250,00	€/anno