

Regione Piemonte  
**COMUNE DI VIGONE**  
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO



Promozione della ecoefficienza e riduzione dei consumi energetici nelle sale teatrali e nei cinema, da finanziare nell'ambito del PNRR - TEATRO BAUDI DI SELVE  
CUP - H14J22000070001

**PROGETTO ESECUTIVO**

IN EDIFICIO PUBBLICO

Via Vicolo del Teatro n°5 - 10067 Vigone - Torino  
Distinto al N.C.E.U. - Foglio 33 - Part. 287

**Legge 9 gennaio 1991, n.10 - RELAZIONE TECNICA**  
**DECRETO 26 GIUGNO 2015**

Elab  
06

**IL COMMITTENTE:**

Proprietà  
Comune di Vigone (TO)  
Piazza palazzo civico n°18  
10067 - Vigone - (TO)

Firma

Responsabile del procedimento Mario Druetta

**I PROGETTISTI:**

Arch. Alberto Chialva  
Strada del Belvedere, 12  
10064 Pinerolo (TO)  
Tel. 3343527005  
Fax. 0121.321488  
e-mail: [alberto.chialva@gmail.com](mailto:alberto.chialva@gmail.com)  
P.IVA: 12211640011  
Iscritto all'Ordine degli Architetti della  
Provincia di Torino al n. 10337

Ing. Sara Zanardini  
Corso Cadore 27,  
10153 Torino  
Tel. 3400564978  
e-mail: [sara.zanardini@gmail.com](mailto:sara.zanardini@gmail.com)  
P.IVA: 11239940965  
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della  
Provincia di Milano al n. A32569

**Documento firmato digitalmente** Firma

| Data       | Descrizione     | Data | Descrizione |
|------------|-----------------|------|-------------|
| Marzo 2022 | Prima emissione |      | AC22011     |
|            |                 |      |             |
|            |                 |      |             |

A termini di legge lo studio scrivente si riserva la proprietà del seguente disegno e ne vieta la riproduzione o la comunicazione a terzi senza il proprio benestare

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : *Comune di Vigone*

EDIFICIO : *Teatro Baudi di Selve*

INDIRIZZO : *Vicolo del Teatro - Vigone (TO)*

COMUNE : *Vigone*

INTERVENTO : *Promozione della ecofficienza e riduzione dei consumi energetici nelle sale teatrali e nei cinema, da finanziare nell'ambito del PNRR*

Rif.: *Coibentazione pavimento+volta+serramenti\_Normalizzato.E0001*  
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 11*

*Arch. Chialva Alberto*  
*Strada del Belvedere, 12 - 10064 Pinerolo (TO)*

**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**

***Riqualficazione energetica dei componenti dell'involucro edilizio, costruzioni  
esistenti con riqualficazione dell'involucro edilizio.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione 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 Vigone Provincia TO

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

***Promozione della ecofficienza e riduzione dei consumi energetici nelle sale teatrali e nei cinema, da finanziare nell'ambito del PNRR***

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):

***Vicolo del Teatro - Vigone (TO)***

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.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Vigone  
Piazza Palazzo Civico n°18 - Vigone (TO)

## 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.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2643 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,1 °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<br>[m <sup>3</sup> ] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | S/V<br>[1/m] | Su<br>[m <sup>2</sup> ] | θ <sub>int</sub><br>[°C] | φ <sub>int</sub><br>[%] |
|--------------------------|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>Zona climatizzata</b> | 3807,71                | 1866,36                | 0,49         | 771,39                  | 20,0                     | 65,0                    |

|                              |         |         |      |        |      |      |
|------------------------------|---------|---------|------|--------|------|------|
| <b>Teatro Baudi di Selve</b> | 3807,71 | 1866,36 | 0,49 | 771,39 | 20,0 | 65,0 |
|------------------------------|---------|---------|------|--------|------|------|

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

### b) Condizionamento estivo

| Descrizione              | V<br>[m <sup>3</sup> ] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | S/V<br>[1/m] | Su<br>[m <sup>2</sup> ] | θ <sub>int</sub><br>[°C] | φ <sub>int</sub><br>[%] |
|--------------------------|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>Zona climatizzata</b> | 3807,71                | 1866,36                | 0,49         | 771,39                  | 26,0                     | 51,3                    |

|                              |         |         |      |        |      |      |
|------------------------------|---------|---------|------|--------|------|------|
| <b>Teatro Baudi di Selve</b> | 3807,71 | 1866,36 | 0,49 | 771,39 | 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<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna  
φ<sub>int</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna

### c) Informazioni generali e prescrizioni

## 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 a radiatori esistente dotato di integrazione tramite ventilconvettore canalizzato dotato di inverter**

Sistemi di generazione

**Impianto allacciato alla rete del teleriscaldamento comunale, costituito da caldaia Ygnis Modulo Control m390**

Sistemi di termoregolazione

**Regolazione costituita da termostato ambiente**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**La distribuzione si divide in tre circuiti: UTA - Radiatori teatro e Radiatori Camerini.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Sistema esistente costituito da UTA di prelievo aria esterna e preriscaldamento aria, seconda UTA di espulsione aria**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Boiler elettrici con accumulo integrato, n°3 Boiler da 1200W**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

**16,00** gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

#### b) Specifiche dei generatori di energia

|   |                                     |                     |                          |
|---|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Zona  | <b>Teatro Baudi di Selve</b>        | Quantità            | <b>1</b>                 |
| Servizio  | <b>Riscaldamento e ventilazione</b> | Fluido termovettore | <b>Acqua</b>             |
| Tipo di generatore  | <b>Teleriscaldamento</b>            | Combustibile        | <b>Teleriscaldamento</b> |
| Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio: <input type="checkbox"/> |                                     |                     |                          |
| Fattore di conversione energia primaria non rinnovabile (fnpren)  |                                     |                     | <b>1,500</b>             |
| Potenza termica utile dello scambiatore di calore   |                                     |                     | <b>275,00</b> kW         |

|                           |  |              |                          |
|---------------------------|--|--------------|--------------------------|
| Zona                      | <b>Zona climatizzata</b>               | Quantità     | <b>3</b>                 |
| Servizio                  | <b>Acqua calda sanitaria</b>           |              |                          |
| Tipo di generatore        | <b>Bollitore elettrico ad accumulo</b> | Combustibile | <b>Energia elettrica</b> |
| Potenza utile nominale Pn |  |              | <b>3,90</b> kW           |

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

| Tipo di terminali | Numero di apparecchi | Potenza termica nominale [W] |
|-------------------|----------------------|------------------------------|
|                   | <b>39</b>            | <b>114160</b>                |

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**L.01**

**6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

Edificio: **Teatro Baudi di Selve**

**a) Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| Cod.       | Descrizione                                 | Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K] | Valore limite [W/m <sup>2</sup> K] | Verifica        |
|------------|---|---|------------------------------------|-----------------|
| <b>P3</b>  | <b>Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA</b> | <b>0,221</b>                            | <b>2,900</b>                       | <b>Positiva</b> |
| <b>S2</b>  | <b>Volta in cannocciato - ISOLATA</b>       | <b>0,047</b>                            | <b>0,267</b>                       | <b>Positiva</b> |
| <b>M1</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | <b>0,687</b>                            | *                                  | *               |
| <b>M12</b> | <b>Parete CT</b>                            | <b>1,160</b>                            | *                                  | *               |
| <b>M13</b> | <b>Parete CT</b>                            | <b>1,530</b>                            | *                                  | *               |
| <b>M2</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | <b>0,602</b>                            | *                                  | *               |
| <b>M3</b>  | <b>Parete esterna controterra</b>           | <b>0,411</b>                            | *                                  | *               |
| <b>M4</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | <b>0,698</b>                            | *                                  | *               |
| <b>M5</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | <b>0,880</b>                            | *                                  | *               |
| <b>M6</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | <b>1,001</b>                            | *                                  | *               |
| <b>M7</b>  | <b>IPE</b>                                  | <b>5,199</b>                            | *                                  | *               |
| <b>M8</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | <b>1,263</b>                            | *                                  | *               |
| <b>M9</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | <b>0,695</b>                            | *                                  | *               |
| <b>P1</b>  | <b>Pavimento su terreno</b>                 | <b>0,448</b>                            | *                                  | *               |
| <b>P4</b>  | <b>Soletta su intercapedine</b>             | <b>1,687</b>                            | *                                  | *               |
| <b>S3</b>  | <b>Copertura civile inclinata</b>           | <b>1,347</b>                            | *                                  | *               |
| <b>S4</b>  | <b>Soletta su non risc</b>                  | <b>2,227</b>                            | *                                  | *               |
| <b>S5</b>  | <b>Soffitto fittizio</b>                    | <b>3,822</b>                            | *                                  | *               |

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

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

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Trasmittanza media<br>[W/m <sup>2</sup> K] |
|------|-------------|--|--|
|------|-------------|--|--|

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

| Cod.       | Descrizione                                 | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------------|---|-----------------------|------------------------|
| <b>P3</b>  | <b>Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA</b> | <b>Positiva</b>       | <b>Positiva</b>        |
| <b>S2</b>  | <b>Volta in cannocciato - ISOLATA</b>       | <b>Positiva</b>       | <b>Positiva</b>        |
| <b>M1</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | *                     | *                      |
| <b>M10</b> | <b>Porta esterna REI</b>                    | *                     | *                      |
| <b>M11</b> | <b>Porta esterna legno</b>                  | *                     | *                      |
| <b>M12</b> | <b>Parete CT</b>                            | *                     | *                      |
| <b>M13</b> | <b>Parete CT</b>                            | *                     | *                      |
| <b>M2</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | *                     | *                      |
| <b>M3</b>  | <b>Parete esterna controterra</b>           | *                     | *                      |
| <b>M4</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | *                     | *                      |
| <b>M5</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | *                     | *                      |
| <b>M6</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | *                     | *                      |
| <b>M7</b>  | <b>IPE</b>                                  | *                     | *                      |
| <b>M8</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | *                     | *                      |
| <b>M9</b>  | <b>Parete esterna</b>                       | *                     | *                      |
| <b>P1</b>  | <b>Pavimento su terreno</b>                 | *                     | *                      |
| <b>P4</b>  | <b>Soletta su intercapedine</b>             | *                     | *                      |
| <b>S3</b>  | <b>Copertura civile inclinata</b>           | *                     | *                      |
| <b>S4</b>  | <b>Soletta su non risc</b>                  | *                     | *                      |
| <b>S5</b>  | <b>Soffitto fittizio</b>                    | *                     | *                      |

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

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

| Cod.      | Descrizione                       | Ms<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | YIE<br>[W/m <sup>2</sup> K] |
|-----------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <b>M1</b> | <b>Parete esterna</b>             | <b>580</b>                 | <b>0,027</b>                |
| <b>M2</b> | <b>Parete esterna</b>             | <b>1044</b>                | <b>0,002</b>                |
| <b>M4</b> | <b>Parete esterna</b>             | <b>888</b>                 | <b>0,006</b>                |
| <b>M6</b> | <b>Parete esterna</b>             | <b>504</b>                 | <b>0,104</b>                |
| <b>M7</b> | <b>IPE</b>                        | <b>78</b>                  | <b>4,933</b>                |
| <b>M8</b> | <b>Parete esterna</b>             | <b>384</b>                 | <b>0,254</b>                |
| <b>S3</b> | <b>Copertura civile inclinata</b> | <b>37</b>                  | <b>1,483</b>                |

*Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw*

| Cod.       | Descrizione                | Trasmittanza Uw<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Valore limite<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Verifica        |
|------------|----------------------------|---|---------------------------------------|-----------------|
| <b>W1</b>  | <b>A</b>                   | <b>1,200</b>                            | <b>1,400</b>                          | <b>Positiva</b> |
| <b>W2</b>  | <b>B</b>                   | <b>1,200</b>                            | <b>1,400</b>                          | <b>Positiva</b> |
| <b>W3</b>  | <b>C</b>                   | <b>1,200</b>                            | <b>1,400</b>                          | <b>Positiva</b> |
| <b>W4</b>  | <b>D</b>                   | <b>1,200</b>                            | <b>1,400</b>                          | <b>Positiva</b> |
| <b>W5</b>  | <b>E</b>                   | <b>1,200</b>                            | <b>1,400</b>                          | <b>Positiva</b> |
| <b>W6</b>  | <b>F</b>                   | <b>1,200</b>                            | <b>1,400</b>                          | <b>Positiva</b> |
| <b>W7</b>  | <b>G</b>                   | <b>1,200</b>                            | <b>1,400</b>                          | <b>Positiva</b> |
| <b>W8</b>  | <b>H</b>                   | <b>1,200</b>                            | <b>1,400</b>                          | <b>Positiva</b> |
| <b>M10</b> | <b>Porta esterna REI</b>   | <b>0,535</b>                            | *                                     | *               |
| <b>M11</b> | <b>Porta esterna legno</b> | <b>1,619</b>                            | *                                     | *               |

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

*Fattore di trasmissione solare totale*

| Cod.      | Descrizione | $g_{gl+sh}$ struttura<br>[W/m <sup>2</sup> K] | $g_{gl+sh}$ limite<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Verifica        |
|-----------|-------------|---|--|-----------------|
| <b>W1</b> | <b>A</b>    | <b>0,33</b>                                   | <b>0,35</b>                                | <b>Positiva</b> |
| <b>W2</b> | <b>B</b>    | <b>0,33</b>                                   | <b>0,35</b>                                | <b>Positiva</b> |
| <b>W3</b> | <b>C</b>    | <b>0,33</b>                                   | <b>0,35</b>                                | <b>Positiva</b> |
| <b>W4</b> | <b>D</b>    | <b>0,33</b>                                   | <b>0,35</b>                                | <b>Positiva</b> |
| <b>W5</b> | <b>E</b>    | <b>0,33</b>                                   | <b>0,35</b>                                | <b>Positiva</b> |
| <b>W6</b> | <b>F</b>    | <b>0,33</b>                                   | <b>0,35</b>                                | <b>Positiva</b> |
| <b>W7</b> | <b>G</b>    | <b>0,33</b>                                   | <b>0,35</b>                                | <b>Positiva</b> |
| <b>W8</b> | <b>H</b>    | <b>0,33</b>                                   | <b>0,35</b>                                | <b>Positiva</b> |

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

| N.       | Descrizione              | Valore di progetto<br>[vol/h] | Valore medio 24 ore<br>[vol/h] |
|----------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Zona climatizzata</b> | <b>3,92</b>                   | <b>6,00</b>                    |

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

| Q.tà     | Portata G [m <sup>3</sup> /h] | Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h] | $\eta_T$ [%] |
|----------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>1</b> | <b>6000,0</b>                 | <b>-</b>                                   | <b>-</b>     |

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

$\eta_T$  Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**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/m<sup>2</sup> 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)***

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

**398,25** m<sup>2</sup>

Valore di progetto H'<sub>T</sub>

**0,26** W/m<sup>2</sup>K

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

Valore di progetto EP<sub>H,nd</sub>

**314,76** kWh/m<sup>2</sup>

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

Valore di progetto EP<sub>C,nd</sub>

**0,97** kWh/m<sup>2</sup>

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP<sub>H</sub>

**218,81** kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP<sub>W</sub>

**13,16** kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per raffrescamento EP<sub>C</sub>

**0,00** kWh/m<sup>2</sup>

|  |               |                    |
|--|---------------|--------------------|
| Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>v</sub>  | <u>0,54</u>   | kWh/m <sup>2</sup> |
| Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>l</sub> | <u>7,22</u>   | kWh/m <sup>2</sup> |
| Prestazione energetica per servizi EP <sub>r</sub>       | <u>0,00</u>   | kWh/m <sup>2</sup> |
| Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>                  | <u>239,73</u> | kWh/m <sup>2</sup> |

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

|  |               |                    |
|--|---------------|--------------------|
| Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub> | <u>232,10</u> | kWh/m <sup>2</sup> |
|--|---------------|--------------------|

**Consumo energia**

|   |               |                    |
|---|---------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )                    | <u>107266</u> | kWh                |
| Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )                          | <u>7,63</u>   | kWh/m <sup>2</sup> |
| Energia esportata (E <sub>exp</sub> )                               | <u>0</u>      | kWh                |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> ) | <u>239,73</u> | kWh/m <sup>2</sup> |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica)                             | <u>0</u>      | kWh <sub>e</sub>   |
| Energia rinnovabile in situ (termica)                               | <u>0</u>      | kWh                |

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.

N. 4 Rif.: Tavola 1- 2 - 3 - 4

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- [X] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- [X] Calcolo energia utile invernale del fabbricato Q<sub>h,nd</sub> secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo energia utile estiva del fabbricato Q<sub>c,nd</sub> secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H<sub>T</sub> - H<sub>U</sub> - H<sub>G</sub> - H<sub>A</sub> - H<sub>V</sub>.
- [X] Calcolo mensile delle perdite (Q<sub>h,ht</sub>), degli apporti solari (Q<sub>sol</sub>) e degli apporti interni (Q<sub>int</sub>) secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 01/03/2022

## RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

**Impianto:** *Teatro Baudi di Selve*

**Verifiche secondo:** *D.Interm. 26.06.15*

Fase ***Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici***  
Intervento ***Riqualificazione energetica dei componenti dell'involucro edilizio***  
Limiti ***Limiti dal 1 Gennaio 2021 per tutti gli edifici***

### **Elenco verifiche:**

| Tipo verifica                                   | Esito                  |
|---|------------------------|
| <i>Verifica termoigrometrica</i>                | <b><i>Positiva</i></b> |
| <i>Trasmittanza media strutture opache</i>      | <b><i>Positiva</i></b> |
| <i>Trasmittanza media strutture trasparenti</i> | <b><i>Positiva</i></b> |
| <i>Fattore di trasmissione solare totale</i>    | <b><i>Positiva</i></b> |

### **Dettagli – Verifica termoigrometrica :**

| Cod.      | Tipo     | Descrizione                                 | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|-----------|----------|---|-----------------------|------------------------|
| <i>P3</i> | <i>U</i> | <i>Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA</i> | <i>Positiva</i>       | <i>Positiva</i>        |
| <i>S2</i> | <i>U</i> | <i>Volta in cannicciato - ISOLATA</i>       | <i>Positiva</i>       | <i>Positiva</i>        |

### **Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :**

| Cod.      | Tipo     | Descrizione                                 | Verifica        | U amm. [W/m <sup>2</sup> K] |          | U media [W/m <sup>2</sup> K] | U [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----------|----------|---|-----------------|-----------------------------|----------|------------------------------|------------------------|
| <i>P3</i> | <i>U</i> | <i>Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA</i> | <i>Positiva</i> | <i>2,900</i>                | <i>≥</i> | <i>0,221</i>                 | <i>0,221</i>           |
| <i>S2</i> | <i>U</i> | <i>Volta in cannicciato - ISOLATA</i>       | <i>Positiva</i> | <i>0,267</i>                | <i>≥</i> | <i>0,047</i>                 | <i>0,182</i>           |

### **Dettagli – Trasmittanza media strutture trasparenti :**

| Cod.      | Tipo     | Descrizione | Verifica        | Uw amm. [W/m <sup>2</sup> K] |          | Uw [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----------|----------|-------------|-----------------|------------------------------|----------|-------------------------|
| <i>W1</i> | <i>T</i> | <i>A</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W2</i> | <i>T</i> | <i>B</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W3</i> | <i>T</i> | <i>C</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W4</i> | <i>T</i> | <i>D</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W5</i> | <i>T</i> | <i>E</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W6</i> | <i>T</i> | <i>F</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W7</i> | <i>T</i> | <i>G</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W8</i> | <i>T</i> | <i>H</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |

### **Dettagli – Fattore di trasmissione solare totale :**

| Cod.      | Tipo     | Descrizione | Verifica        | Ggl,sh amm. [W/m <sup>2</sup> K] |          | Ggl,sh max [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----------|----------|-------------|-----------------|----------------------------------|----------|---------------------------------|
| <i>W1</i> | <i>T</i> | <i>A</i>    | <i>Positiva</i> | <i>0,350</i>                     | <i>≥</i> | <i>0,329</i>                    |
| <i>W2</i> | <i>T</i> | <i>B</i>    | <i>Positiva</i> | <i>0,350</i>                     | <i>≥</i> | <i>0,329</i>                    |
| <i>W3</i> | <i>T</i> | <i>C</i>    | <i>Positiva</i> | <i>0,350</i>                     | <i>≥</i> | <i>0,329</i>                    |
| <i>W4</i> | <i>T</i> | <i>D</i>    | <i>Positiva</i> | <i>0,350</i>                     | <i>≥</i> | <i>0,329</i>                    |
| <i>W5</i> | <i>T</i> | <i>E</i>    | <i>Positiva</i> | <i>0,350</i>                     | <i>≥</i> | <i>0,329</i>                    |

|    |   |   |          |       |   |       |
|----|---|---|----------|-------|---|-------|
| W6 | T | F | Positiva | 0,350 | ≥ | 0,329 |
| W7 | T | G | Positiva | 0,350 | ≥ | 0,329 |
| W8 | T | H | Positiva | 0,350 | ≥ | 0,329 |

## DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

*Edificio: Teatro Baudi di Selve*

**Componente:** *P3 Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA*  
**Tipo:** *U da locale climatizzato verso locali non climatizzati*

| Cod | Descrizione elemento                 | U [W/m²K]<br>Ψ [W/mK] | S <sub>lorda</sub> [m²]<br>L <sub>tot</sub> [m] | U*S o Ψ*L<br>[W/K] |
|-----|--------------------------------------|-----------------------|---|--------------------|
| P3  | Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA | 0,221                 | 82,97   | 18,322             |

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{\text{lorda}}) + (\Psi \cdot L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{18,322}{82,97} = \mathbf{0,221 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

**Componente:** *S2 Volta in cannicciato - ISOLATA*  
**Tipo:** *U da locale climatizzato verso locali non climatizzati*

| Cod | Descrizione elemento           | U [W/m²K]<br>Ψ [W/mK] | S <sub>lorda</sub> [m²]<br>L <sub>tot</sub> [m] | U*S o Ψ*L<br>[W/K] |
|-----|--------------------------------|-----------------------|---|--------------------|
| Z4  | R - Parete - Copertura         | -0,668                | 48,47   | -32,369            |
| S2  | Volta in cannicciato - ISOLATA | 0,182                 | 240,37  | 43,634             |

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{\text{lorda}}) + (\Psi \cdot L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{11,264}{240,37} = \mathbf{0,047 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:**

Qp,ren = 2753,30 kWh

Qp,nren = 166031,42 kWh

Qp,tot = 168784,72 kWh

Qp,X =  $\sum m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

|                | Gen<br>[kWh] | Feb<br>[kWh] | Mar<br>[kWh] | Apr<br>[kWh] | Mag<br>[kWh] | Giu<br>[kWh] | Lug<br>[kWh] | Ago<br>[kWh] | Set<br>[kWh] | Ott<br>[kWh] | Nov<br>[kWh] | Dic<br>[kWh] | fp ren | fp nren | fp tot |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|---------|--------|
| Edel,ter,g1    | 25523,24     | 19526,66     | 11863,31     | 3199,53      | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 4455,06      | 15230,73     | 23273,57     | 0,00   | 1,50    | 1,50   |
| Wdel,CG,ren    | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | -      | -       | -      |
| Wdel,CG,nren   | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | -      | -       | -      |
| Wdel,CG,tot    | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | -      | -       | -      |
| Wdel,fv        | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 1,00   | 0,00    | 1,00   |
| Qel,gross      | 1105,16      | 968,64       | 923,56       | 389,55       | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 441,49       | 947,91       | 1081,77      | 0,47   | 1,95    | 2,42   |
| Qsol           | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 1,00   | 0,00    | 1,00   |
| Qeres          | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 1,00   | 0,00    | 1,00   |
| Qel,surplus,CG | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00   | 0,00    | 0,00   |
| Qel,surplus,FV | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 1,00   | 0,00    | 1,00   |

Legenda simboli

|                |   |
|----------------|---|
| Edel,ter,g1    | Energia termica consegnata Teleriscaldamento                      |
| Wdel,CG,ren    | Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile            |
| Wdel,CG,nren   | Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile        |
| Wdel,CG,tot    | Energia elettrica in situ da cogenerazione totale                 |
| Wdel,fv        | Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza      |
| Qel,gross      | Energia elettrica prelevata dalla rete                            |
| Qsol           | Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese |
| Qeres          | Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)             |
| Qel,surplus,CG | Energia prodotta da CG e non consumata nel mese                   |
| Qel,surplus,FV | Energia prodotta da FV e non consumata nel mese                   |

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:**

Qp,ren = 1971,09 kWh

Qp,nren = 8177,91 kWh

Qp,tot = 10148,99 kWh

Qp,X =  $\sum[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

|                | Gen<br>[kWh] | Feb<br>[kWh] | Mar<br>[kWh] | Apr<br>[kWh] | Mag<br>[kWh] | Giu<br>[kWh] | Lug<br>[kWh] | Ago<br>[kWh] | Set<br>[kWh] | Ott<br>[kWh] | Nov<br>[kWh] | Dic<br>[kWh] | fp ren | fp nren | fp tot |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|---------|--------|
| Edel,ter,z1,g1 | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,47   | 1,95    | 2,42   |
| Wdel,CG,ren    | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | -      | -       | -      |
| Wdel,CG,nren   | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | -      | -       | -      |
| Wdel,CG,tot    | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | -      | -       | -      |
| Wdel,fv        | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 1,00   | 0,00    | 1,00   |
| Qel,gross      | 356,19       | 321,72       | 356,19       | 344,70       | 356,19       | 344,70       | 356,19       | 356,19       | 344,70       | 356,19       | 344,70       | 356,19       | 0,47   | 1,95    | 2,42   |
| Qsol           | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 1,00   | 0,00    | 1,00   |
| Qeres          | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 1,00   | 0,00    | 1,00   |
| Qel,surplus,CG | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00   | 0,00    | 0,00   |
| Qel,surplus,FV | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 1,00   | 0,00    | 1,00   |

Legenda simboli

|                |  |
|----------------|--|
| Edel,ter,z1,g1 | Energia termica consegnata Bollitore elettrico ad accumulo 1-Zona climatizzata |
| Wdel,CG,ren    | Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile                         |
| Wdel,CG,nren   | Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile                     |
| Wdel,CG,tot    | Energia elettrica in situ da cogenerazione totale                              |
| Wdel,fv        | Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza                   |
| Qel,gross      | Energia elettrica prelevata dalla rete   |
| Qsol           | Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese              |
| Qeres          | Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)                          |
| Qel,surplus,CG | Energia prodotta da CG e non consumata nel mese                                |
| Qel,surplus,FV | Energia prodotta da FV e non consumata nel mese                                |

## VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 11.10.2017

**Edificio:** *Teatro Baudi di Selve*

Intervento *Riqualificazione energetica dei componenti dell'involucro edilizio*

### Elenco criteri:

| Descrizione                                   | Esito           |
|---|-----------------|
| <i>2.3.2 Prestazione energetica</i>           | <b>Positiva</b> |
| <i>2.4.1.1 Disassemblabilità</i>              | <b>Positiva</b> |
| <i>2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata</i> | <b>Positiva</b> |

**Criterio:** *2.3.2 Prestazione energetica*

### Elenco verifiche:

| Tipo verifica                                   | Esito           | Valore ammissibile |  | Valore calcolato | u.m. |
|---|-----------------|--------------------|--|------------------|------|
| <i>Trasmittanza media strutture opache</i>      | <b>Positiva</b> |                    |  |                  |      |
| <i>Trasmittanza media strutture trasparenti</i> | <b>Positiva</b> |                    |  |                  |      |

### Dettagli - Trasmittanza strutture opache:

| Cod.      | Tipo     | Descrizione                                 | Verifica        | U amm. [W/m <sup>2</sup> K] |          | U [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----------|----------|---|-----------------|-----------------------------|----------|------------------------|
| <i>P3</i> | <i>U</i> | <i>Pavimentazione Sala teatrale ISOLATA</i> | <i>Positiva</i> | <i>2,900</i>                | <i>≥</i> | <i>0,221</i>           |
| <i>S2</i> | <i>U</i> | <i>Volta in canticciato - ISOLATA</i>       | <i>Positiva</i> | <i>0,267</i>                | <i>≥</i> | <i>0,182</i>           |

### Dettagli - Trasmittanza strutture trasparenti:

| Cod.      | Tipo     | Descrizione | Verifica        | Uw amm. [W/m <sup>2</sup> K] |          | Uw [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----------|----------|-------------|-----------------|------------------------------|----------|-------------------------|
| <i>W3</i> | <i>T</i> | <i>C</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W8</i> | <i>T</i> | <i>H</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W4</i> | <i>T</i> | <i>D</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W2</i> | <i>T</i> | <i>B</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W5</i> | <i>T</i> | <i>E</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W6</i> | <i>T</i> | <i>F</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W7</i> | <i>T</i> | <i>G</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |
| <i>W1</i> | <i>T</i> | <i>A</i>    | <i>Positiva</i> | <i>1,400</i>                 | <i>≥</i> | <i>1,200</i>            |

**Criterio:** *2.4.1.1 Disassemblabilità*

### Elenco verifiche:

| Tipo verifica  | Esito           | Valore ammissibile |          | Valore calcolato | u.m.     |
|--|-----------------|--------------------|----------|------------------|----------|
| <i>(Peso materiali riciclabili-riutilizzabili) / (Peso totale dei materiali)</i> | <b>Positiva</b> | <b>50,00</b>       | <b>≤</b> | <b>76,03</b>     | <b>%</b> |

[ X ] Il 15% dei materiali riciclabili/riutilizzabili è costituito da materiale non strutturale.

Peso materiali riciclabili / riutilizzabili = A 8145,10 kg  
 Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B 10713,51 kg  
 Percentuale peso/peso = A/B 76,03 %

#### **Dettagli – Elenco materiali:**

| Cod.  | Descrizione                                 | M.V.<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Strutture<br>coinvolte | Peso<br>[kg] | Ric.<br>/Riut. | Peso<br>Ric./Riut.<br>[kg] |
|-------|---|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|----------------------------|
| e1107 | Legno di quercia flusso perpend. alle fibre | 850                          | P3                     | 1410,49      | X              | 1410,49                    |
| e1151 | Fibra di legno                              | 170                          | S2                     | 204,31       | X              | 204,31                     |
| u2701 | USB MICRO                                   | 352                          | P3                     | 14,60        |                | 0,00                       |
| u4102 | OSB   | 570                          | P3                     | 2553,82      |                | 0,00                       |
| u4501 | Isover Arena 31                             | 70                           | S2                     | 2692,14      | X              | 2692,14                    |
| u4602 | Board T3+                                   | 100                          | P3                     | 995,64       | X              | 995,64                     |

#### **Legenda simboli**

M.V.                    Massa volumica del materiale  
 Peso                    Peso del materiale  
 Ric./Riut.            Materiale riciclabile o riutilizzabile  
 Peso Ric./Riut.    Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

#### **Dettagli – Vetri serramenti:**

| Cod. | Descrizione | Vol.<br>[m <sup>3</sup> ] | M.V.<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Peso<br>[kg] | Ric.<br>/Riut. | Peso<br>Ric./Riut.<br>[kg] |
|------|-------------|---------------------------|------------------------------|--------------|----------------|----------------------------|
| W1   | A           | 0,004                     | 2500                         | 10,48        | X              | 10,48                      |
| W2   | B           | 0,006                     | 2500                         | 15,84        | X              | 15,84                      |
| W3   | C           | 0,008                     | 2500                         | 20,50        | X              | 20,50                      |
| W4   | D           | 0,434                     | 2500                         | 1085,58      | X              | 1085,58                    |
| W5   | E           | 0,008                     | 2500                         | 19,19        | X              | 19,19                      |
| W6   | F           | 0,021                     | 2500                         | 51,68        | X              | 51,68                      |
| W7   | G           | 0,006                     | 2500                         | 15,82        | X              | 15,82                      |
| W8   | H           | 0,005                     | 2500                         | 12,61        | X              | 12,61                      |

#### **Legenda simboli**

Vol.                    Volume del vetro  
 M.V.                    Massa volumica del vetro  
 Peso                    Peso del vetro  
 Ric./Riut.            Materiale riciclabile o riutilizzabile  
 Peso Ric./Riut.    Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile

#### **Dettagli – Telai serramenti:**

| Cod. | Descrizione | Vol.<br>[m <sup>3</sup> ] | M.V.<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Peso<br>[kg] | Ric.<br>/Riut. | Peso<br>Ric./Riut.<br>[kg] |
|------|-------------|---------------------------|------------------------------|--------------|----------------|----------------------------|
| W1   | A           | 0,068                     | 550                          | 37,33        | X              | 37,33                      |
| W2   | B           | 0,038                     | 550                          | 20,92        | X              | 20,92                      |
| W3   | C           | 0,046                     | 550                          | 25,15        | X              | 25,15                      |
| W4   | D           | 0,521                     | 2700                         | 1406,29      | X              | 1406,29                    |
| W5   | E           | 0,043                     | 550                          | 23,50        | X              | 23,50                      |
| W6   | F           | 0,099                     | 550                          | 54,60        | X              | 54,60                      |
| W7   | G           | 0,041                     | 550                          | 22,40        | X              | 22,40                      |

|    |   |       |     |       |   |       |
|----|---|-------|-----|-------|---|-------|
| W8 | H | 0,037 | 550 | 20,61 | X | 20,61 |
|----|---|-------|-----|-------|---|-------|

**Legenda simboli**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Vol.            | Volume del telaio                               |
| M.V.            | Massa volumica del materiale del telaio         |
| Peso            | Peso del materiale del telaio                   |
| Ric./Riut.      | Materiale riciclabile o riutilizzabile          |
| Peso Ric./Riut. | Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile |

**Criterio: 2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata**

**Elenco verifiche:**

| Tipo verifica  | Esito           | Valore ammissibile |   | Valore calcolato | u.m. |
|--|-----------------|--------------------|---|------------------|------|
| <i>(Peso materiali recuperati-riciclati) / (Peso totale dei materiali)</i> | <b>Positiva</b> | <b>15,00</b>       | ≤ | <b>42,50</b>     | %    |

[ X ] Il 5% dei materiali recuperati o riciclati è costituito da materiali non strutturali.

|  |          |    |
|--|----------|----|
| Peso totale dei materiali recuperati / riciclati = A | 4466,67  | kg |
| Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B | 10509,20 | kg |
| Percentuale peso/peso = A/B                          | 42,50    | %  |

**Dettagli – Elenco materiali:**

| Cod.  | Descrizione                                 | M.V. [kg/m³] | Strutture coinvolte | Peso [kg] | %Rec /Ric [%] | Peso Rec./Ric. [kg] |
|-------|---|--------------|---------------------|-----------|---------------|---------------------|
| e1107 | Legno di quercia flusso perpend. alle fibre | 850          | P3                  | 1410,49   | 0,00          | 0,00                |
| u2701 | USB MICRO                                   | 352          | P3                  | 14,60     | 0,00          | 0,00                |
| u4102 | OSB   | 570          | P3                  | 2553,82   | 80,00         | 2043,05             |
| u4501 | Isover Arena 31                             | 70           | S2                  | 2692,14   | 60,00         | 1615,29             |
| u4602 | Board T3+                                   | 100          | P3                  | 995,64    | 60,00         | 597,38              |

**Legenda simboli**

|                |  |
|----------------|--|
| M.V.           | Massa volumica del materiale                         |
| Peso           | Peso del materiale                                   |
| %Rec./Ric.     | Percentuale recuperabile o riciclabile del materiale |
| Peso Rec./Ric. | Peso del materiale recuperabile o riciclabile        |

**Dettagli – Vetri serramenti:**

| Cod. | Descrizione | Vol. [m³] | M.V. [kg/m³] | Peso [kg] | %Rec /Ric [%] | Peso Rec./Ric. [kg] |
|------|-------------|-----------|--------------|-----------|---------------|---------------------|
| W1   | A           | 0,004     | 2500         | 10,48     | 0,00          | 0,00                |
| W2   | B           | 0,006     | 2500         | 15,84     | 0,00          | 0,00                |
| W3   | C           | 0,008     | 2500         | 20,50     | 0,00          | 0,00                |
| W4   | D           | 0,434     | 2500         | 1085,58   | 0,00          | 0,00                |
| W5   | E           | 0,008     | 2500         | 19,19     | 0,00          | 0,00                |
| W6   | F           | 0,021     | 2500         | 51,68     | 0,00          | 0,00                |
| W7   | G           | 0,006     | 2500         | 15,82     | 0,00          | 0,00                |
| W8   | H           | 0,005     | 2500         | 12,61     | 0,00          | 0,00                |

**Legenda simboli**

Vol. Volume del vetro  
M.V. Massa volumica del vetro  
Peso Peso del vetro  
%Rec./Ric. Percentuale recuperabile o riciclabile del vetro  
Peso Rec./Ric. Peso del materiale recuperabile o riciclabile

**Dettagli – Telai serramenti:**

| Cod. | Descrizione | Vol.<br>[m <sup>3</sup> ] | M.V.<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Peso<br>[kg] | %Rec<br>/Ric<br>[%] | Peso<br>Rec./Ric.<br>[kg] |
|------|-------------|---------------------------|------------------------------|--------------|---------------------|---------------------------|
| W1   | A           | 0,068                     | 550                          | 37,33        | 0,00                | 0,00                      |
| W2   | B           | 0,038                     | 550                          | 20,92        | 0,00                | 0,00                      |
| W3   | C           | 0,046                     | 550                          | 25,15        | 0,00                | 0,00                      |
| W4   | D           | 0,521                     | 2700                         | 1406,29      | 15,00               | 210,94                    |
| W5   | E           | 0,043                     | 550                          | 23,50        | 0,00                | 0,00                      |
| W6   | F           | 0,099                     | 550                          | 54,60        | 0,00                | 0,00                      |
| W7   | G           | 0,041                     | 550                          | 22,40        | 0,00                | 0,00                      |
| W8   | H           | 0,037                     | 550                          | 20,61        | 0,00                | 0,00                      |

Legenda simboli

Vol. Volume del telaio  
M.V. Massa volumica del materiale del telaio  
Peso Peso del materiale del telaio  
%Rec./Ric. Percentuale recuperabile o riciclabile del materiale del telaio  
Peso Rec./Ric. Peso del materiale recuperabile o riciclabile