



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELLA  
CULTURA



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI** relativa ai lavori di "INTERVENTO 1: RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEL CINEMA/TEATRO DI LIGONCHIO" nell'ambito del PNRR M1C3I2.1 "ATTRATTIVITÀ DEI BORGHİ" - PROGETTO RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E STRUTTURALE DEGLI SPAZI CULTURALI COMUNE DI VENTASSO - LIGONCHIO: DOVE L'ENERGIA DIVENTA CULTURA"

Via alla Valla, 12 fraz. Ligonchio - 42032 - Ventasso (RE)

CUP H37D22000010006

CIG 958213866C

responsabile del procedimento

**Ing. Laura Felici**

Lavori pubblici, patrimonio e protezione civile

gruppo di progetto

**progetto strutture e coordinamento generale :**

**Ing. Filippo Dallagiacomà**

via Alla Valla 33 Ventasso loc. Ligonchio (RE) tel.0522 611750

e-mail: f.dallagiacomà@spadaccinistudio.it

**progetto architettonico: Lapis architetture**

**Arch. Carlo Margini Arch. Francesca Fava**

Via Emilia S.Stefano n.31 - Reggio Emilia tel 0522 454599 e-mail: info@lapis.re.it

**impianti meccanici: Ing. Giancarlo Manghi –**

**GM Progettazione Energetica**

Via Arduini n. 14/6 Cavriago - (RE) tel.0522 576666

e-mail: giancarlo.manghi@studiomanghi.net

**impianti elettrici: P.I. Daniele Fontana**

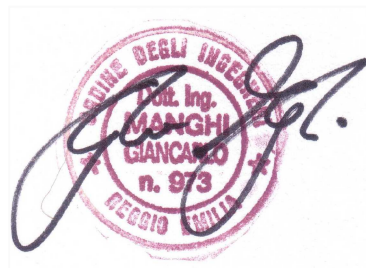
Via delle Scuole n. 23/2, Scandiano - (RE) tel. 0522 889418

e-mail: tecnico@fontanaprogetti.it

**prevenzione incendi: Geom Simone Donelli**

Via N.Copernico 6 - (RE) tel. 339 7839771

e-mail: info@geomsimonedonelli.it



esecutivo

20-06-2023

03\_2023



/

Relazione tecnica L.10/91 con allegati

**E.IM.2.02**

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

*Schema di relazione conforme all'Allegato 4 della D.G.R. 1261 del 25 luglio 2022*

**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI ESISTENTI**

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

**1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:**

<input type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b> (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</b> (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<input checked="" type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio  <input type="checkbox"/> <b>RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE:</b> Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq	
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> (art.3 comma 3 punto i)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m <sup>3</sup>  <input type="checkbox"/> realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente  <input type="checkbox"/> realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> connesso funzionalmente al volume pre-esistente <input type="checkbox"/> costituisce una nuova unità immobiliare  <input type="checkbox"/> servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti <input type="checkbox"/> dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

**DESCRIZIONE:**

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

**Intervento di riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio" nell'ambito del PNRR M1C3I2.1.**

**CUP H37D22000010006. CIG 958213866C.**

**Progettazione Esecutiva.**

**2. INFORMAZIONI GENERALI**Comune di **VENTASSO** Provincia **RE**Edificio pubblico o a uso pubblico: ☒ SI ☐ NO☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n.26/04Ubicazione: **Fraz. Di Ligonchio - Via alla Valla** n° **12** Comune **Ventasso** Provincia **RE**

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

Sezione \_\_\_\_\_ Foglio \_\_\_\_\_ Particella/Mappale \_\_\_\_\_ Subalterno \_\_\_\_\_

**2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)**

n. .... del ..... (data GG/MM/AAAA)

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento.

Numero delle unità immobiliari: **1**

Categoria .....

- ☐ E.1(1) Edifici adibiti a residenza con carattere continuativo
- ☐ E.1(2) Edifici adibiti a residenza con occupazione saltuaria
- ☐ E.1(3) Edifici adibiti ad albergo, pensione e attività similari
- ☐ E.2 Edifici adibiti ad uffici ed assimilabili pubblici o privati
- ☐ E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura ed assimilabili
- ☒ **E.4(1) Edifici adibiti ad attività ricreative quali cinema, teatri e sale congresso**
- ☐ E.4(2) Edifici adibiti ad attività associative quali musei, biblioteche o luoghi di culto
- ☐ E.4(3) Edifici adibiti ad attività ricreative quali bar, ristoranti o sale da ballo
- ☐ E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali quali negozi, magazzini e supermercati
- ☐ E.6(1) Edifici adibiti ad attività sportive quali piscine, saune e assimilabili
- ☐ E.6(2) Edifici adibiti ad attività sportive quali palestre e assimilabili
- ☐ E.6(3) Edifici adibiti ad attività sportive quali servizi di supporto alle attività sportive
- ☐ E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
- ☐ E.8 Edifici adibiti ad attività industriali e/o artigianali ed assimilabili

(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

**2.2 SOGGETTI COINVOLTI**

- ☒ Committente/i : **Comune di Ventasso**
- ☒ Progettista/i dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio **Ing. Giancarlo Manghi**
- ☒ Progettista/i degli impianti energetici: **Ing. Giancarlo Manghi**
- ☒ Direttore/i dei lavori dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio : \_\_\_\_\_
- ☒ Direttore/i degli impianti energetici: \_\_\_\_\_

**2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI**

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare
- ☒ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento
- ☒ Dati relativi agli impianti termici
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- ☒ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- ☐ Altro: .....

**2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)**

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

- ☒ SI'
- ☐ NO

**3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO****3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ**

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<b>3319</b>	<b>GG</b>
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<b>- 9,0</b>	<b>°C</b>
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<b>28,5</b>	<b>°C</b>

**3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)**

Climatizzazione	Invernale	Estiva (*)	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	<b>3838,56</b>	<b>3838,56</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	<b>1679,24</b>	<b>1679,24</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Rapporto S/V	<b>0,437</b>	<b>0,437</b>	
Superficie utile energetica dell'edificio	<b>419,2</b>	<b>419,2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Valore di progetto della temperatura interna	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>°C</b>
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>%</b>

(\*) se presente

**3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI**

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi (cfr. art. 5 dell'Atto di coordinamento)

***Volumi determinati in maniera standard, senza considerare benefici di cui all'art. 5 della DGR. 1261/2022.***

**3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 9
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	se SI compilare le sezioni 10 e 12.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 4.2
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 9 se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

**4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE**

(Requisito All.2 Sezione B.1)

**4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO**

(Requisito All.2 Sezione B.1.1)

Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente ( $H'T$ )		Verifica (barrare)
	Valore di progetto ( $W/m^2K$ )	Valore limite ( $W/m^2K$ )	
<b><math>H'_T</math> (intero involucro)</b>	<b>0,191</b>	<b>0,530</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

**4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE**

(Requisito All.2 Sezione B.1.2)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica U ( $W/m^2K$ ) di progetto	Trasmittanza termica U ( $W/m^2K$ ) valore limite	Verifica (barrare)
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

**5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO****5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI**

(Requisito All.2 Sezione A.2)

n.	Denominazione struttura	Valore riflettanza per le coperture	Valore limite riflettanza per le coperture	Verifica (barrare)
1	<b>SOF 601</b>	<b>0,10</b>	<b>0,30</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO**
2	<b>SOF 602</b>	<b>0,10</b>	<b>0,30</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO**

\* N.A. (non applicabile)

\*\* Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

**Non si prevede di utilizzare materiali ad elevata riflettanza solare (cool roof) in quanto tecnicamente non applicabili al tipo di copertura prevista. Inoltre il beneficio ricavabile in termini di prestazione energetica non sarebbe tale da giustificare il costo dell'intervento.**

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste) ☒ SI ☐ NO\*\*

Descrizione: **SOF 601 e 602: Sistema di climatizzazione passiva mediante camera di ventilazione sotto al manto impermeabilizzante in lamiera aggraffata.**

\*\* Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo

**5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE**

(Requisito All.2 Sezione B.3.1)

**5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)**

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.a)

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure trasparenti adottate:

**Si adatteranno tendaggi interni e oscuranti esterni.**

**5.2.2 Fattore solare (g) del vetro**

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Valore del fattore di solare  $g_{gl,sh}$  per componenti finestrati

n.	Denominazione struttura	Tipo di chiusura (Orizzontale o inclinata superiore / verticale)	Requisiti All. 2 Sez.3.1.b.1 Fattore solare $g_{gl}$ (-) edif. di progetto	Requisiti All. 2 Sez.3.1.b.1 Fattore solare $g_{gl}$ (-) Valore limite	Verifica (barrare)
1	<b>SE 222</b>	<b>Orizzontale</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	<b>SE 282</b>	<b>Verticale</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3	<b>SE 283</b>	<b>Verticale</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

**5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA**

(Requisito All.2 Sezione B.3.2)

Descrizione	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ( $A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$ )		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (-)	Valore limite (-)	
<b><math>A_{sol,est} / A_{sup\ utile}</math></b>	<b>0,014</b>	<b>0,040</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

**5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE**

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure opache adottate

Elenco	Denominazione struttura	Massa superficiale ( $\text{kg/m}^2$ )	Massa superficiale valore limite ( $\text{kg/m}^2$ )	Verifica (barrare)
<b>1</b>	<b>PE 101</b>	<b>573</b>	<b>230</b>	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>2</b>	<b>PE 102</b>	<b>822</b>	<b>230</b>	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>3</b>	<b>PE 103</b>	<b>828</b>	<b>230</b>	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>4</b>	<b>PE 104</b>	<b>148</b>	<b>230</b>	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>5</b>	<b>PE 112</b>	<b>442</b>	<b>230</b>	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

(in alternativa, compilare la seguente tabella)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica periodica YIE ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Trasmittanza termica periodica YIE valore limite ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Verifica (barrare)
<b>1</b>	<b>SOF 601</b>	<b>0,010</b>	<b>0,18</b>	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>2</b>	<b>SOF 602</b>	<b>0,024</b>	<b>0,18</b>	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

**Le verifiche non sono richieste essendo in zona climatica F.**

**6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE**

(Requisito All.2 Sezione B.2.c)

Definizione	Simbolo	Unità di misura	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio REALE (Requisito All.2 Sezione B.2.a)	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio DI RIFERIMENTO (Requisito All.2 Sezione B.2.b)	Verifica (barrare)
indice di prestazione termica utile per riscaldamento per unità di superficie utile;	$EP_{H,nd}$	[kWh/m <sup>2</sup> ]	163,82	170,27	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;	$\eta_H$	[-]	0,705	0,648	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;	$\eta_w$	[-]	0,815	0,549	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;	$EP_{C,nd}$	[kWh/m <sup>2</sup> ]	5,24	7,46	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	$\eta_c$	[-]	1,911	1,338	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale ( $EP_{gl,tot}$ )	$EP_{gl} = EP_H + EP_w + EP_v + EP_c + EP_L$	[kWh/m <sup>2</sup> ]	<b>97,41</b>	<b>184,12</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)



**7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO***(Requisito All.2 Sezione B.4)*

☒ **NON E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio**

☐ **E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio**

*Se E' PRESENTE descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti.*

*Se non sono state predisposte opere, riportare la motivazione della soluzione prescelta*

☐ (se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessaria al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamenti presenti

☐ è allegata alla presente relazione la certificazione di conformità UNI EN 15316 dell'impianto di teleriscaldamento

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio:

☐ SI ☐ NO

Se sì indicare il protocollo ..... e i fattori di conversione .....

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore: .....kW

☐ (nel caso di impianti alimentati da cogenerazione) il fattore di conversione di energia termica prodotta da cogenerazione è pari a: .....

Descrizione delle opere edili e impiantistiche

.....
.....
.....
.....

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.

## 8. SISTEMI E DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All.2 Sezione B.5)

Presenza sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola U.I.

☐ SI

☐ NO

Tipo di contabilizzazione:

☐ metodo diretto

☐ metodo indiretto

☒ l'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche

☐ sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti)

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati

**Regolazione climatica agente sulla temperatura di mandata, in base alla temperatura esterna. Regolazione ambiente. Non è presente un sistema di contabilizzazione in quanto l'impianto in oggetto è autonomo.**

### 8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All.2 Sezione B.5 comma 3)

Specifiche UNI EN 15232 **	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica (barrare)
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici	<b>B</b>	<b>B</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

\*\* Specifiche:

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'art. 3 comma 2 lett. b) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.
- Per gli ampliamenti di cui all'art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

**Sistemi per la regolazione climatica della temperatura di mandata; termostati ambiente per la gestione delle temperature dei singoli locali e gestione dei ricambi d'aria in funzione della CO2 misurata.**

### 8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All.2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

.....  
 .....  
 .....

**9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI**

(Requisito All.2 Sezione B.7)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

**Ambito di applicazione del requisito\*:**

- ☐ edifici di nuova costruzione
- ☐ edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- ☒ edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

\* Il requisito si applica esclusivamente:

- a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. a) dell'Atto;
- b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

**9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI**

(Requisito All.2 Sezione B.7.1)

**9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)**

Descrizione impianto:

***In conformità all'art. 3, punto B.7.1 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1261/2022, non sarebbe prevista la produzione dell'acqua calda sanitaria a mezzo f.e.r., nella misura minima del 66% del fabbisogno annuo, non rientrando nella disciplina dell'art. 3 punto B.7 c.1 lett. a) (nuova costruzione) per edificio pubblico. Si ottempera altresì in regime volontario.***

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare)  <input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	827	kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	981	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	<b>84,33</b>	%	

\* N.A. (non applicabile)

**9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)**

Descrizione impianto:

***In conformità all'art. 3, punto B.7.1 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1261/2022, non sarebbe prevista la copertura del 66% della somma dei consumi complessivamente previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento, a mezzo f.e.r., rientrando nella disciplina dell'art. 3 punto B.7 c.1 lett. a) (nuova costruzione) per edificio pubblico. Si ottempera altresì in regime volontario.***

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare)  <input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	13321	kWh	
B - Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	18090	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	<b>73,64</b>	%	

\* N.A. (non applicabile)

☒ i limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizzata per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

☒ i pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

### 9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.1 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER

Descrizione impianto:

.....

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

### 9.1.4 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.1)

#### a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

☐ i valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 12 della presente relazione tecnica

#### b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

☐ i valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla precedente sezione 4.1 della presente relazione tecnica.

### 9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE

(compilare solo se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)	Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SCOP	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verifica (barrare)	ERES* (kWh/anno)
<b>Roof-top in pompa di calore tipo Clivet serie CSRN-iY 20.2</b>	Elettrica	4,20	3,01	2,78	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	8678
<b>Pompa di calore DAIKIN serie S RXYSQ 8 U</b>	Elettrica	4,31	3,38	2,78	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
<b>Pompa di calore per ACS tipo Ariton serie Nuos Plus 250</b>	Elettrica	3,35	3,24	2,78	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	601

\* ERES = Quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

☒ l'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

☐ l'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

**9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI**

(Requisito All.2 Sezione B.7.2)

**9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER**

Descrizione impianto:

***In conformità all'art. 3, lett. B.7.2 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1261/2022, non sarebbe prevista la produzione di energia elettrica, a mezzo f.e.r., per una potenza installata calcolata secondo la formula  $P = S \cdot 0,05$ , aumentata del 10% (dove S è la superficie coperta dell'edificio misurata in m<sup>2</sup>), e comunque non inferiore ad 0,55 kWp per ogni 100 m<sup>2</sup> di superficie climatizzata, rientrando nella disciplina dell'art. 3 punto B.7 c.1 lett. a) (nuova costruzione) per edificio pubblico. Si installa altresì un impianto fotovoltaico in regime volontario.***

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare)
Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	19,92	kW	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	--	kW	

\* N.A. (non applicabile)

**9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito**

(Allegato 2 sezione B.7.2 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto:

.....

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

**9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA (DA COMPILARE IN CASO DI IMPOSSIBILITÀ TECNICA)**

(Allegato 2 sezione B.7.3 comma 7)

Descrizione	Valore di progetto effettivamente raggiunto	u.m.	Verifica (barrare)  <input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria ( $EP_{H,C,W,nren}$ )		kWh/m <sup>2</sup> anno	
Valore di energia primaria non rinnovabile limite ( $EP_{H,C,W,nren,limite}$ ) calcolato secondo quanto previsto all'allegato 2 Sez. B.7.3 c.7		kWh/m <sup>2</sup> anno	

\* N.A. (non applicabile)

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica

.....

.....

.....

.....

**10. DOTAZIONE MINIMA DI INFRASTRUTTURE PER LA RICERCA DEI VEICOLI ELETTRICI**

(Requisito All.2 Sezione B.9 per interventi con titolo abilitativo presentato dopo il 11 marzo 2021)

Ambito di applicazione del requisito

☐ non residenziale con più di 10 posti auto situati all'intero o in adiacenza all'edificio;

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)
E' installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016	9	-	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per ALMENO un posto auto ogni cinque	9	-	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

☐ residenziali con più di 10 posti auto situati all'intero o in adiacenza all'edificio;

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)
E' installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per OGNI posto auto			<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

Le disposizioni non si applicano in quanto:

☐ l'edificio è di proprietà di piccole o medie imprese e, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione europea, e da esse occupati;☐ è presente un microsistema isolato e ciò comporta problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e stabilità della rete locale;☐ il costo delle installazioni di ricarica e di canalizzazione supera il 7% del costo totale della ristrutturazione importante (riportare la descrizione in dettaglio);☐ si tratta di edificio pubblico che già rispetta i requisiti comparabili ai sensi del Dlgs 257/2016.

Descrizione impianto

.....

.....

.....

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

## 11. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICIO DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanza e dei valori termofisici

## 11.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO

(Requisiti All.2 Sez.A.1)

## 11.1.1 Chiusure opache verticali

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) edif. di riferimento	(Requisiti All.2 Sez. A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	<b>PE 101</b>	<b>0,198</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	<b>PE 102</b>	<b>0,202</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3	<b>PE 103</b>	<b>0,205</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
4	<b>PE 104</b>	<b>0,271</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5	<b>PE 105</b>	<b>0,230</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
6	<b>PE 112</b>	<b>0,257</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
7	<b>PI 301</b>	<b>0,183</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
8	<b>PI 309</b>	<b>1,923</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

## 11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) edif. di riferimento	(Requisiti All.2 Sez. A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	<b>SOF 601</b>	<b>0,164</b>	<b>0,200</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	<b>SOF 602</b>	<b>0,177</b>	<b>0,200</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

## 11.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) edif. di riferimento	(Requisiti All.2 Sez. A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	<b>PAV 501</b>	<b>0,189</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	<b>PAV 502</b>	<b>0,202</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3	<b>PAV 503</b>	<b>0,198</b>	<b>0,240</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

## 11.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K) edif. di riferimento	(Requisiti All.2 Sez. A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	<b>SE 222</b>	<b>1,10</b>	<b>1,10</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	<b>SE 282</b>	<b>1,00</b>	<b>1,10</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3	<b>SE 283</b>	<b>1,00</b>	<b>1,10</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
4	<b>SI 402</b>	<b>2,52</b>	<b>1,10</b>	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

b) Valore del fattore di trasmissione solare totale  $g_{gl,sh}$  per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez. B.2.b.1) fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (-) edif. di riferimento
1	<b>SE 222</b>	<b>0,10</b>	<b>0,35</b>
2	<b>SE 283</b>	<b>0,23</b>	<b>0,35</b>
3	<b>SE 284</b>	<b>0,23</b>	<b>0,35</b>

\* N.A. (non applicabile)

**11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI**

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.2)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

**11.2.1 EFFICIENZE MEDIE  $\eta_u$  DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE**

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione $\eta_u$ :	Dati di progetto			Edificio di riferimento			
	H	C	W	H	C	W	Verifica (barrare)
Distribuzione idronica			0,92			0,70	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione aeraulica	0,91	0,91		0,83	0,83		<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione mista							<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

**11.2.2 EFFICIENZE MEDIE  $\eta_{gn}$  DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE**

	Dati di progetto				Edificio di riferimento				
Sottosistemi di generazione:	H	C	W	En. elettrica in situ	H	C	W	En. elettrica in situ	Verifica (barrare)
<i>Roof-top in pompa di calore tipo Clivet serie CSRN-iY 20.2</i>	4,20	3,77			3,00	2,50			<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<i>Pompa di calore DAIKIN serie S RXYSQ 8 U</i>	4,31	5,21			3,00	2,50			<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<i>Pompa di calore per ACS tipo Aricon serie Nuos Plus 250</i>			3,35				2,50		<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<i>Impianto fotovoltaico</i>				0,18				0,10	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

**10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE**

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.3)

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

*Impianto di illuminazione ad alta efficienza*

**11.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE**

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.4)

Fabbisogno energetico dei ventilatori installati per m<sup>3</sup> di aria movimentata.

Fabbisogno energetico dei ventilatori installati per m <sup>3</sup> di aria movimentata:	Dati di progetto (Eve)		Edificio di riferimento (Eve)		Verifica (barrare)
		Wh/m <sup>3</sup>		Wh/m <sup>3</sup>	
<i>Ventilazione meccanica</i>	0,4		0,5		<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

\* N.A. (non applicabile)

Se sono presenti impianti di ventilazione meccanica, riportare in allegato la descrizione dei dispositivi

*Ventilazione meccanica attraverso roof-top in pompa di calore.*



### 11.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.5)

*Riportare i dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale (se pertinenti)*

.....
.....
.....
.....

**12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI***(Allegato informativo)***12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO** *(compilare per ogni impianto termico)*

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ climatizzazione invernale  
☐ climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria  
☒ sola produzione di acqua calda sanitaria  
☒ climatizzazione estiva  
☒ ventilazione meccanica

**12.1.1 Configurazione impianto termico** (tipologia)

- ☐ Impianto centralizzato    ☒ Impianto autonomo

**12.1.2 Descrizione dell'impianto:**

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)

***Impianto per il riscaldamento e il raffrescamento cattedrale roof-top in pompa di calore per la porzione principale platea e palcoscenico. Sistema VRV ad espansione diretta per i locali accessori e di servizio. Bollitore in pompa di calore dedicato per la produzione di acqua calda sanitaria. Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.***

*(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)***12.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici***(Allegato 2 sezione A.3)**Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.*

- ☒ in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico  
☐ è presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

**12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA** (compilare per ogni generatore di energia termica)Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ SI    ☒ NOInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☒ SI    ☐ NO**12.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia/Generatore di aria calda)**

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Combustibile utilizzato*		
Fluido termovettore		
Valore nominale della potenza termica utile		kW
Rendimento termico utile al 100% Pn del generatore di calore ( $\eta_u$ )		%
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore ( $\eta_u$ )		%

\* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

**12.2.2 Pompe di calore****Roof-top in pompa di calore tipo Clivet serie CSRN-iY 20.2**

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input type="checkbox"/> aria/aria <input checked="" type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	56,6	kW
Potenza elettrica assorbita	13,48	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,20	-
Indice di efficienza energetica (EER)	3,33	-

**Pompa di calore DAIKIN serie S RXYSQ 8 U**

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input checked="" type="checkbox"/> aria/aria <input type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	25,0	kW
Potenza elettrica assorbita	5,80	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,31	-
Indice di efficienza energetica (EER)	5,21	-

**Pompa di calore per ACS tipo Ariston serie Nuos Plus 250**

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input type="checkbox"/> aria/aria <input checked="" type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile	2,35	kW
Potenza elettrica assorbita	0,70	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,35	-
Indice di efficienza energetica (EER)	-	-

**12.2.3 Generatori alimentati a biomasse combustibili**

(Allegato 2 sezione A.4.1)

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.	Verifica (barrare) <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Tipologia di generatore di calore alimentato a biomasse			
Valore del rendimento termico utile nominale*		%	
Valore limite del rendimento termico utile nominale (%)		%	
Norma di riferimento Allegato 2 sezione A.4.1 lett.a			

\* è possibile riportare in allegato le Certificazioni e/o Dichiarazioni del produttore

- ☐ i limiti di emissione sono conformi all'Allegato IX della Parte Quinta del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, e s.m.i., ovvero i limiti prefissati dai piani di qualità dell'aria (se previsti)
- ☐ il generatore utilizza biomasse combustibili rientranti tra quelli previsti dall'Allegato IX della Parte Quinta del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, e s.m.i.

**12.2.4 Teleriscaldamento \ Teleraffrescamento**

☐ I dati dell'impianto di teleriscaldamento sono riportati al precedente punto 9 della presente relazione tecnica.

**12.2.5 Impianti di micro - cogenerazione**

(Allegato 2 sezione A.4.2 e B.7.4)

Descrivere le caratteristiche dell'impianto di microcogenerazione

.....
-------

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.	Verifica (barrare) <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Denominazione unità di micro-cogenerazione			
Indice di risparmio di energia primaria PES*		-	
Indice di risparmio di energia primaria PES* <i>Valore limite</i>		-	
Riportare il riferimento normativo per il calcolo dell'Indice PES			

\* il valore dell'indice PES deve essere calcolato conformemente:

- all'Allegato III del Decreto legislativo 8 febbraio 2007, n.20;
- all'Allegato 7 del presente Atto in condizioni di esercizio (dal 1° gennaio 2015 il valore deve essere inferiore a 0);
- all'Allegato 2 Requisito B.7.4 del presente Atto. (Riportare nella tabella il criterio di calcolo adottato)

Inoltre si assevera che per il calcolo dell'indice PES (riportare in allegato i calcoli):

- ☐ tiene conto ed esplicita le condizioni di esercizio, ovvero le temperature medie di ritorno di progetto, in funzione della tipologia di impianto;
- ☐ è stato svolto secondo la norma UNITS 11300 parte 4 e relativi allegati;
- ☐ i dati relativi alle curve prestazionali sono rilevati secondo norma UNI ISO 3046.

**12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO****12.3.1 Tipo di conduzione prevista:**Tipo di conduzione invernale prevista:

- ☐ continua 24 ore  
☒ continua con attenuazione notturna  
☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- ☐ continua 24 ore  
☒ continua con attenuazione notturna  
☐ intermittente

**12.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente***Descrizione sintetica delle funzioni*

-

**12.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico:**

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- ☒ Centralina climatica. Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: **2**  
☐ Altro

*Descrizione sintetica delle funzioni***Sonda climatica agente direttamente sulla temperature di mandata del generatore.****12.3.4 Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Numero di apparecchi:

*Descrizione sintetica del dispositivo*

-

**12.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi**Numero di apparecchi: **Vedi elaborati grafici di progetto***Descrizione sintetica delle funzioni*

**a) Sistema di regolazione evoluto corrispondente almeno alla classe V della Comunicazione della Commissione 2014/C 207/02 - cronotermostato ambiente elettronico modulante settimanale e giornaliero, con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di modulare la temperatura in uscita dal generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota.**

**b) Pannelli a bordo macchina per la gestione delle singole unità interne**

**c) Dispositivi per la regolazione delle portate d'aria.**

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: **2***Descrizione sintetica delle funzioni***Vedi elaborati grafici di progetto.**

**12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)**

Descrizione sintetica dei dispositivi

**Sistema BACS di Classe B "ADVANCED":** comprende gli impianti dotati di un sistema di automazione e controllo (BACS) avanzato e dotati anche di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di edificio (TBM) specifiche per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti. "I dispositivi di controllo delle stanze devono essere in grado di comunicare con il sistema di automazione dell'edificio". **Vedi elaborati grafici di progetto.**

**12.4 SISTEMA DI EMISSIONE**

Elenco	Descrizione*	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
	<b>Bocchette d'aria</b>	Sistemi ad aria	Vedi elaborati grafici di progetto	-
	<b>Ventilconvettori</b>	Esp. diretta	Vedi elaborati grafici di progetto	Vedi elaborati grafici di progetto

\*Specificare bocchette / pannelli radianti / radiatori / strisce radianti / termoconvettori / travi fredde / ventilconvettori / altro

Descrizione sintetica dei dispositivi

**Vedi elaborati grafici di progetto.**

**12.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE**

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

-

**12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA**

(tipo di trattamento)

**Addolcitore a scambio ionico, filtro autopulente, dosatore di polifosfati.**

**12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE**

(tipologia, conduttività termica, spessore)

**Con elastometri dello spessore conforme all'allegato B del D.P.R. 412/93.**

**12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI**

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici conspecificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

**Vedi elaborati grafici di progetto.**

**12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**Impianto fotovoltaico di potenza pari a 19,92 kWp.**

connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	<b>Grid connected</b>
tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	Silicio policristallino
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	Parzialmente integrati in copertura
tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	supporto metallico fissato alla copertura
inclinazione (°) e orientamento:	30° - Sud

**12.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro):	
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	
tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	
inclinazione (°) e orientamento:	
capacità accumulo/scambiatore:	
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione):	
Potenza installata e percentuale di copertura del fabbisogno annuo:	

**12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**Illuminazione a led ad alta efficienza.**

**12.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO** (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

.....  
 .....

☐ gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

☐ i motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)

**12.13 SISTEMI ALTERNATIVI AD ALTA EFFICIENZA**

(Allegato 2 sezione A.6)

Descrivere le caratteristiche dei sistemi alternativi ad alta efficienza (se presenti)

.....  
 .....

**12.14 ALTRI IMPIANTI**

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

.....
.....

**12.15 CONSUNTIVO ENERGIA**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> ):	<b>6245,51</b>	kWh/anno
Energia rinnovabile (EP <sub>gl,ren</sub> ):	<b>28647,30</b>	kWh/anno
Energia esportata (E <sub>exp</sub> ):	<b>4706,28</b>	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ:	<b>25711,91</b>	kWh/anno
Fabbisogno annuale globale di energia primaria (EP <sub>gl,tot</sub> ):	<b>40834,21</b>	kWh/anno

**13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO**

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

☒ comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto **è necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica** (nei casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione importante) **o revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente;**

☐ non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.



**SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto **Ing. Giancarlo Manghi**, iscritto al numero **973** dell'**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Emilia**, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è .....
- d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: ..... n. accreditamento: .....

Data

Timbro e Firma (del progettista)

20/06/2023

La presente relazione tecnica è composta da:

- 1) Relazione tecnica attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici (26 pag.).
- 2) Dati di progetto - Abaco strutture del fabbricato – dettagli di calcolo (126 pag.).
- 3) Asseverazione in merito al "rispetto degli adempimenti previsti dalla Deliberazione della Giunta Regionale del 25 Luglio 2022 n. 1261" (2 pag.).

## QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			11.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.1.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.6	Sistemi alternativi ad alta efficienza			12.13	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.9	Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	B.9.1	Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	10	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

## QUADRO DI SINTESI COMPLESSIVO CORRISPONDENZA REQUISITI / RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	4.1
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	4.2
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	8.1.3
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	8.2.3
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	8.2.4
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.1.2	8.10
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	6.2
			A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	6.3
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	
C	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambio termico		4.1.1
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi		da 4.1.2 a 4.1.6
	C.2	Requisiti degli impianti				
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali		4.1.3
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori		4.1.4
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori		4.1.5
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti		4.1.6
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione		4.1.2
			D.1.6	Condizioni particolari		4.1.7
	D.2	Configurazione impianti termici				5
	D.3	Integrazione FER				6
	D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso		7.2.1 ; 7.6.1
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere		7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale		7.1
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva		7.2
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari		7.5 ; 7.6
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione		7.7
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione		7.8
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione				7.9

**DATI di PROGETTO**

Altitudine	[m]	<b>949</b>
Latitudine		<b>44°19'</b>
Longitudine		<b>10°20'</b>
Temperatura esterna	Te [°C]	<b>-9.0</b>
Località di riferimento per temperatura esterna		<b>REGGIO NELL'EMILIA</b>
Gradi giorno	[°C•24h]	<b>3319</b>
Zona climatica		<b>F</b>
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	<b>3.1</b>
Direzione prevalente del vento		<b>N</b>
Zona vento		<b>3</b>
Località riferimento valori medi mensili		<b>Reggio Emilia</b>

**Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)**

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
ottobre	3.2	3.3	3.9	4.9	6.1	7.1	8.0	8.7	9.1	8.4	10.6
novembre	1.8	1.8	2.0	2.8	3.8	4.9	6.0	7.0	7.4	4.9	3.7
dicembre	1.3	1.3	1.3	1.8	2.5	3.3	4.2	5.1	5.4	3.2	- 1.6
gennaio	1.5	1.5	1.6	2.1	2.9	3.8	4.8	5.6	6.0	3.8	- 3.8
febbraio	2.3	2.4	2.9	3.9	5.2	6.5	7.7	8.6	9.1	6.9	- 1.1
marzo	3.9	4.3	5.3	6.7	8.1	9.2	9.9	10.2	10.4	11.4	4.5
aprile	5.6	6.4	7.8	9.2	10.3	10.8	10.8	10.3	9.8	15.3	8.6

Inizio riscaldamento		<b>05-10</b>
Fine riscaldamento		<b>22-04</b>
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	<b>200</b>
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	<b>18</b>
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	<b>20.0</b>
Umidità interna	Ui [%]	<b>50.0</b>
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: (si veda singola struttura finestrata)		

Progetto:

Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

## RIEPILOGO DISPERSIONI

<b>GLOBALE EDIFICIO</b>	<b>1679.2</b>	<b>3838.6</b>	<b>0.437</b>	<b>0.096</b>	<b>0.000</b>	<b>53527</b>
-------------------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala: 01	<b>Edificio</b>					<b>53527</b>
-----------------	-----------------	--	--	--	--	--------------

<b>0101 Porzione Principale</b>	<b>1179.3</b>	<b>3200.1</b>	<b>0.369</b>			<b>47029</b>
---------------------------------	---------------	---------------	--------------	--	--	--------------

01	Platea e palcoscenico	1179.31	3200.11	0.369		47029
----	-----------------------	---------	---------	-------	--	-------

<b>0102 Accessori e servizi</b>	<b>499.9</b>	<b>638.5</b>	<b>0.783</b>			<b>6497</b>
---------------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Locali regia	115.84	114.15	1.015		1323
----	--------------	--------	--------	-------	--	------

02	Ingresso e servizi	166.01	184.71	0.899		2113
----	--------------------	--------	--------	-------	--	------

03	Spogliatoi e servizi P.S1	218.08	339.59	0.642		3062
----	---------------------------	--------	--------	-------	--	------

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE :** 010101 Platea e palcoscenico

Te = -9.0- 1  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	1.7	8.15	43.97	8.93	3200.1	40094

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	N	0.18	30.0	21.65	8.93	186.61	1024.51	1.20	1229
02	282 S.E	2	N	1.00	30.0	1.30	2.20	5.72	171.69	1.20	206
03	283 S.E	1	N	1.00	30.0	1.00	1.00	1.00	29.99	1.20	36
04	716 PTE	1	N	0.03	30.0	18.00	1.00	0.00	16.20	1.20	19
05	710 PTE	1	N	0.08	30.0	11.00	1.00	0.00	26.40	1.20	32
06	720 PTE	1	N	0.10	30.0	11.00	1.00	0.00	33.00	1.20	40
07	102 P.E	1	N	0.19	30.0	3.75	8.93	33.49	193.89	1.20	233
08	710 PTE	1	N	0.08	30.0	1.50	1.00	0.00	3.60	1.20	4
09	720 PTE	1	N	0.10	30.0	1.50	1.00	0.00	4.50	1.20	5
10	102 P.E	1	E	0.19	30.0	16.28	7.57	123.24	713.56	1.15	821
11	720 PTE	1	E	0.10	30.0	8.00	1.00	0.00	24.00	1.15	28
12	102 P.E	1	S	0.19	30.0	7.26	8.93	61.97	358.82	1.00	359
13	282 S.E	1	S	1.00	30.0	1.30	2.20	2.86	85.84	1.00	86
14	716 PTE	1	S	0.03	30.0	7.00	1.00	0.00	6.30	1.00	6
15	710 PTE	1	S	0.08	30.0	3.50	1.00	0.00	8.40	1.00	8
16	720 PTE	1	S	0.10	30.0	3.50	1.00	0.00	10.50	1.00	11
17	301 P.I	1	U1	0.18	9.2	3.13	4.00	12.52	21.02	1.00	21
18	103 P.E	1	S	0.18	30.0	3.13	4.93	15.43	82.86	1.00	83
19	103 P.E	1	S	0.18	30.0	11.49	1.40	16.09	86.38	1.00	86
20	720 PTE	1	S	0.10	30.0	6.00	1.00	0.00	18.00	1.00	18
21	103 P.E	1	S	0.18	30.0	3.38	3.60	9.31	49.98	1.00	50
22	282 S.E	1	S	1.00	30.0	1.30	2.20	2.86	85.84	1.00	86
23	716 PTE	1	S	0.03	30.0	7.00	1.00	0.00	6.30	1.00	6
24	710 PTE	1	S	0.08	30.0	1.50	1.00	0.00	3.60	1.00	4
25	720 PTE	1	S	0.10	30.0	1.50	1.00	0.00	4.50	1.00	5
26	101 P.E	1	W	0.18	30.0	1.60	3.60	5.76	31.62	1.10	35
27	101 P.E	1	W	0.18	30.0	10.53	3.36	35.38	194.24	1.10	214
28	710 PTE	1	W	0.08	30.0	5.00	1.00	0.00	12.00	1.10	13
29	720 PTE	1	W	0.10	30.0	5.00	1.00	0.00	15.00	1.10	17
30	101 P.E	1	W	0.18	30.0	3.96	7.18	28.43	156.10	1.10	172
31	710 PTE	1	W	0.08	30.0	2.00	1.00	0.00	4.80	1.10	5
32	720 PTE	1	W	0.10	30.0	2.00	1.00	0.00	6.00	1.10	7
33	501 PAV	1	T1	0.19	22.1	33.12	8.33	275.89	1154.03	1.00	1154
34	540 PAV	1	TF	1.11	0.0	10.85	8.15	88.43	0.00	1.00	0
35	601 SOF	1		0.16	30.0	43.97	8.25	359.87	1748.98	1.00	1749
36	222 S.E	2		1.00	30.0	1.20	1.20	2.88	86.38	1.00	86
37	720 PTE	1		0.10	30.0	1.00	1.00	0.00	3.00	1.00	3
<b>TOTALI:</b>	<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>dispra+(au%)</b>		<b>=</b>		<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
	40094			6935+( 0% )		47029		1179.31	3200.1	0.37	

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE :** 010201 Locali regia

Te = -9.0- 1  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	10.42	3.06	3.58	114.1	418

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	104 P.E	1	N	0.23	30.0	2.12	3.58	7.59	53.05	1.20	64
02	710 PTE	1	N	0.08	30.0	1.00	1.00	0.00	2.40	1.20	3
03	720 PTE	1	N	0.10	30.0	1.00	1.00	0.00	3.00	1.20	4
04	104 P.E	1	W	0.23	30.0	10.42	3.34	30.66	214.33	1.10	236
05	283 S.E	5	W	1.00	30.0	0.78	0.60	2.34	70.18	1.10	77
06	282 S.E	1	W	1.00	30.0	0.90	2.00	1.80	54.03	1.10	59
07	716 PTE	1	W	0.03	30.0	19.60	1.00	0.00	17.64	1.10	19
08	710 PTE	1	W	0.08	30.0	5.20	1.00	0.00	12.48	1.10	14
09	720 PTE	1	W	0.10	30.0	5.20	1.00	0.00	15.60	1.10	17
10	104 P.E	1	S	0.23	30.0	2.50	3.58	8.95	62.56	1.00	63
11	710 PTE	1	S	0.08	30.0	1.20	1.00	0.00	2.88	1.00	3
12	720 PTE	1	S	0.10	30.0	1.20	1.00	0.00	3.60	1.00	4
13	503 PAV	1	T1	0.18	24.7	3.06	10.42	31.89	144.18	1.00	144
14	710 PTE	1	T1	0.08	30.0	7.40	1.00	0.00	17.76	1.00	18
15	601 SOF	1		0.16	30.0	3.13	10.42	32.61	158.51	1.00	159
16	720 PTE	1		0.10	30.0	7.40	1.00	0.00	22.20	1.00	22
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>dispra+(au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		418			905+( 0% )		1323	115.84	114.1	1.01	

**AMBIENTE :** 010202 Ingresso e servizi

Te = -9.0- 1  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	10.83	4.09	4.17	184.7	677

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	104 P.E	1	W	0.23	30.0	3.17	5.04	15.42	107.76	1.10	119
02	283 S.E	1	W	1.00	30.0	0.80	0.70	0.56	16.79	1.10	18
03	716 PTE	1	W	0.03	30.0	3.00	1.00	0.00	2.70	1.10	3
04	710 PTE	1	W	0.08	30.0	1.50	1.00	0.00	3.60	1.10	4
05	720 PTE	1	W	0.10	30.0	1.50	1.00	0.00	4.50	1.10	5
06	104 P.E	1	S	0.23	30.0	10.83	4.17	35.88	250.77	1.00	251
07	282 S.E	1	S	1.00	30.0	3.55	2.30	8.16	245.07	1.00	245
08	283 S.E	2	S	1.00	30.0	0.80	0.70	1.12	33.59	1.00	34
09	716 PTE	1	S	0.03	30.0	17.70	1.00	0.00	15.93	1.00	16
10	710 PTE	1	S	0.08	30.0	5.40	1.00	0.00	12.96	1.00	13
11	720 PTE	1	S	0.10	30.0	5.40	1.00	0.00	16.20	1.00	16
12	309 P.I	1	U1	1.92	9.2	4.40	3.30	12.84	226.57	1.00	227
13	402 S.I	1	U1	2.52	9.2	0.80	2.10	1.68	38.89	1.00	39
14	503 PAV	1	T1	0.18	23.1	4.09	10.83	44.29	186.86	1.00	187
15	710 PTE	1	T1	0.08	30.0	6.90	1.00	0.00	16.56	1.00	17
16	602 SOF	1		0.17	30.0	4.09	11.26	46.05	227.96	1.00	228
17	720 PTE	1		0.10	30.0	5.40	1.00	0.00	16.20	1.00	16
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>dispra+(au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		677			1436+( 0% )		2113	166.01	184.7	0.90	

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE :** 010203 Spogliatoi e servizi P.S1

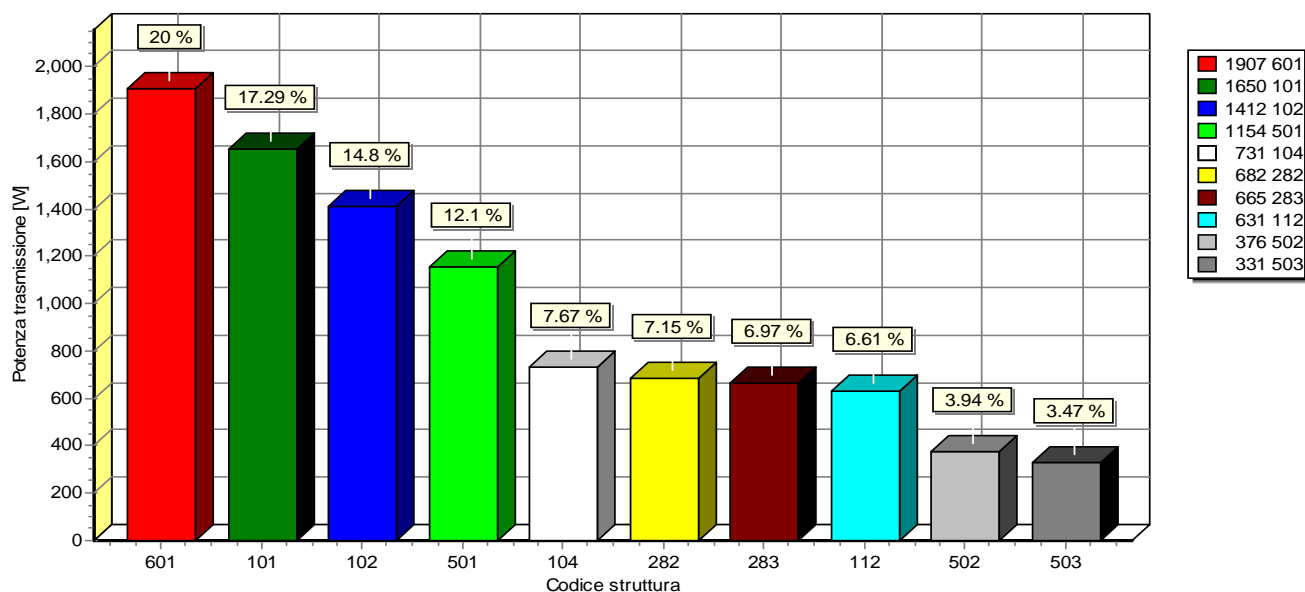
Te = -9.0- 1  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	14.31	6.18	3.84	339.6	1244

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	112 P.E	1	E	0.21	30.0	16.07	3.84	49.11	312.33	1.15	359
02	283 S.E	1	E	1.00	30.0	1.20	2.50	3.00	89.97	1.15	103
03	283 S.E	5	E	1.00	30.0	1.20	1.60	9.60	287.90	1.15	331
04	716 PTE	1	E	0.03	30.0	35.40	1.00	0.00	31.86	1.15	37
05	710 PTE	1	E	0.08	30.0	8.00	1.00	0.00	19.20	1.15	22
06	713 PTE	1	E	0.07	30.0	16.07	1.00	0.00	33.75	1.15	39
07	112 P.E	1	N	0.21	30.0	5.36	3.84	18.78	119.46	1.20	143
08	283 S.E	2	N	1.00	30.0	1.00	0.90	1.80	53.98	1.20	65
09	716 PTE	1	N	0.03	30.0	7.60	1.00	0.00	6.84	1.20	8
10	710 PTE	1	N	0.08	30.0	2.50	1.00	0.00	6.00	1.20	7
11	713 PTE	1	N	0.07	30.0	5.36	1.00	0.00	11.26	1.20	14
12	112 P.E	1	S	0.21	30.0	5.25	3.84	20.16	128.22	1.00	128
13	710 PTE	1	S	0.08	30.0	2.50	1.00	0.00	6.00	1.00	6
14	713 PTE	1	S	0.07	30.0	2.50	1.00	0.00	5.25	1.00	5
15	105 P.E	1	T3	0.21	18.7	14.31	1.90	27.19	106.38	1.00	106
16	710 PTE	1	T1	0.08	30.0	7.00	1.00	0.00	16.80	1.00	17
17	502 PAV	1	T3	0.18	18.7	2.18	14.31	31.20	106.88	1.00	107
18	502 PAV	1	T1	0.18	25.7	4.00	14.31	57.24	269.20	1.00	269
19	710 PTE	1	T1	0.08	30.0	21.00	1.00	0.00	50.40	1.00	50
<b>TOTALI:</b>		<b>dispvol</b>	<b>+</b>		<b>dispra+(au%)</b>		<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	
		1244			1817+( 0% )		3062	218.08	339.6	0.64	



## RIEPILOGO STRUTTURE UTILIZZATE



nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m²K	RESISTENZA m²K/W	RES.VAPORE sm²Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm²Pa	MASSA kg/m²	CAPACITA' kJ/m²K	TTCl ore	TTCE ore
001	101 P.E	0.183	5.464	3422.633	0.725	2.92E-04	591.05	516.97	102.7	681.1
Parete esterna con finitura intonacata riqualficata con isolamento interno e pannelli fonoassorbenti										
002	102 P.E	0.193	5.181	2896.651	0.803	3.45E-04	822.30	692.59	89.5	906.4
Parete esterna con finitura in pietra riqualficata con isolamento interno										
003	103 P.E	0.179	5.587	3425.567	0.865	2.92E-04	828.05	716.05	124.5	983.9
Parete esterna con finitura in pietra riqualficata con isolamento interno e pannelli fonoassorbenti										
004	104 P.E	0.233	4.292	11.561	0.402	0.086	166.13	139.03	147.6	18.4
Parete esterna riqualficata con isolamento esterno con finitura in ventilata										
005	105 P.E	0.209	4.785	3083.501	0.552	3.24E-04	984.80	867.49	92.81	1060.5
Parete controterra riqualficata con isolamento interno										
006	112 P.E	0.212	4.717	2885.985	0.552	3.47E-04	442.30	373.39	38.0	450.2
Parete esterna con finitura in pietra esistente riqualficata con isolamento interno										
007	222 S.E	1.000	1.000	-	-	-	-	-	-	-
Lucernario in vetro camera 33.1-16AR -33.1BE, telaio in legno e distanziatore Warm Edge; g=0,4; Isol. acustico Rw=40db										
008	282 S.E	1.000	1.000	-	-	-	-	-	-	-
Nuovi serramenti in vetro camera 44.1-16AR-33.1BE, telaio in metallo TT e distanziatore Warm Edge: g=0,5; Isol. acustico Rw=40db										
009	283 S.E	1.000	1.000	-	-	-	-	-	-	-
Nuovi serramenti in vetro camera 44.1-16AR-33.1BE, telaio in PVC e distanziatore Warm Edge: g=0,5; Isol. acustico Rw=40db										
010	301 P.I	0.183	5.464	2897.633	0.710	3.45E-04	579.35	505.27	98.7	670.0
Parete verso locali tecnologici riqualficata con isolamento interno										

Progetto:

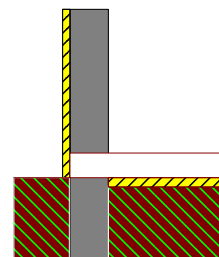
Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m²K	RESISTENZA m²K/W	RES.VAPORE sm²Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm²Pa	MASSA kg/m²	CAPACITA' kJ/m²K	TTCI ore	TTCE ore
011	309 P.I	1.923	0.520	7.252	0.140	0.138	217.20	182.45	13.2	13.2
Parete divisoria verso locali tecnici										
012	402 S.I	2.523	0.396	6.667	0.030	0.150	13.50	36.45	2.0	2.0
Porta interna in abete										
013	501 PAV	0.189	5.291	296.252	0.643	0.003	986.80	861.70	332.3	931.2
Basamento controterra platea riqualificato con polistirene estruso										
014	502 PAV	0.183	5.464	218.166	0.408	0.005	444.80	386.38	253.2	331.9
Pavimento controterra locali seminterrati riqualificato con polistirene estruso										
015	503 PAV	0.183	5.464	218.166	0.408	0.005	444.80	386.38	253.2	331.9
Pavimento controterra riqualificato con polistirene estruso										
016	540 PAV	1.109	0.902	38.411	0.400	0.026	506.00	431.32	44.9	63.1
Pavimento palcoscenico verso locali riscaldati										
017	601 SOF	0.162	6.173	16721.530	0.685	5.98E-05	360.76	334.91	498.5	75.3
Copertura riqualificata con lana di roccia e pannelli fonoassorbenti										
018	602 SOF	0.165	6.061	16677.210	0.502	6.00E-05	306.44	260.48	387.0	50.5
Nuova copertura ingresso isolata con lana di roccia										

#### RIEPILOGO PONTI TERMICI UTILIZZATI

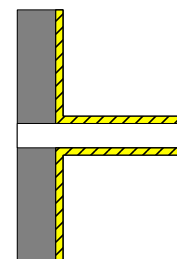
710 PTE 0.08 W/m·K

GF1 - Pavimento su terreno - ponte termico corretto



713 PTE 0.07 W/m·K

Ponte termico interpiano - corretto



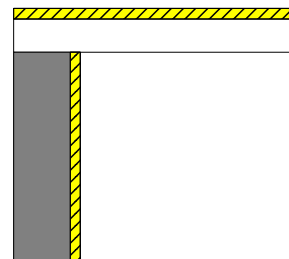
716 PTE 0.03 W/m·K

W15 - Serramento a filo interno su parete isolata all'interno



720 PTE 0.10 W/m·K

R3 - Parete isolata all'interno con copertura isolata - ponte termico corretto



Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

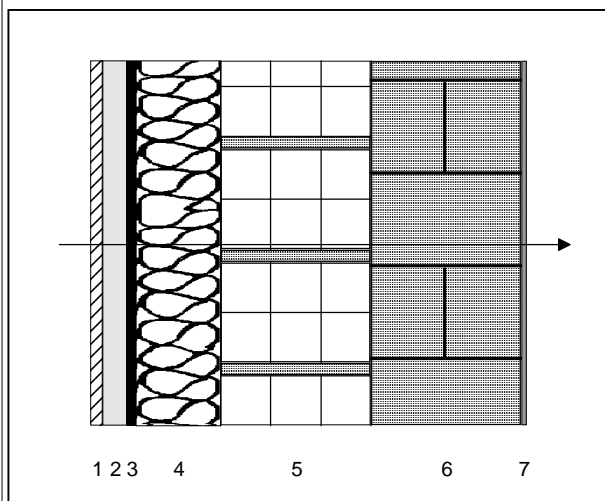
### LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
$\lambda$	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m <sup>2</sup> K]	Conduttanza unitaria
$\rho$	[kg/m <sup>3</sup> ]	Massa volumica
$\delta_a 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m <sup>2</sup> K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
A <sub>g</sub>	[m <sup>2</sup> ]	Area del vetro
A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	Area del telaio
L <sub>g</sub>	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
U <sub>g</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U <sub>f</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza termica del telaio
$\Psi_l$	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
U <sub>w</sub>	[W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg·K)]	Capacità termica specifica
$\delta$	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
$\xi$	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
$\chi$	[J/(m <sup>2</sup> K)]	Capacità termica areica
Y <sub>mn</sub>	[W/(m <sup>2</sup> K)]	Ammettenza termica dinamica
Z <sub>mn</sub>		Elemento della matrice di trasmissione del calore
Z <sub>11</sub>	[-]	
Z <sub>12</sub>	[m <sup>2</sup> ·K/W]	
Z <sub>21</sub>	[W/(m <sup>2</sup> K)]	
Z <sub>22</sub>	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
$\Delta t$	[s]	Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Parete esterna con finitura intonacata riqualificata con isolamento interno e pannelli  
cod 101 P.E fonoassorbenti

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	591.1	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	517.0	Type Ashrae	38			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Pannelli acustici effetto legno tipo Fantoni serie Random	0.0200	0.120	6.00	450	4.5000	6.0000	0.167
2	Intercapedine d'aria non ventilata	0.0400		5.556	1.30	193.0000	193.0000	0.180
3	Materassino acustico	0.0150		14.085	780	0.0286	0.0286	0.071
4	Pannello in lana di roccia tipo ROCKWOOL serie Airrock 33 Kraft con freno vapore verso lato caldo	0.1400	0.033	0.24	70	0.0488	0.0488	4.242
5	Blocco semipieno in laterizio tipo Doppio UNI a due teste - muratura di irrigidimento	0.2500		2.128	1520	23.4400	23.4400	0.470
6	Blocchi forati in calcestruzzo	0.2500	1.695	6.78	650	22.2222	22.2222	0.147
7	Intonaco di sabbia e cemento per esterno	0.0100	0.900	90.00	1800	9.3800	9.3800	0.011
SPESSORE TOTALE [m]		0.7250						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
--	----	---	-------

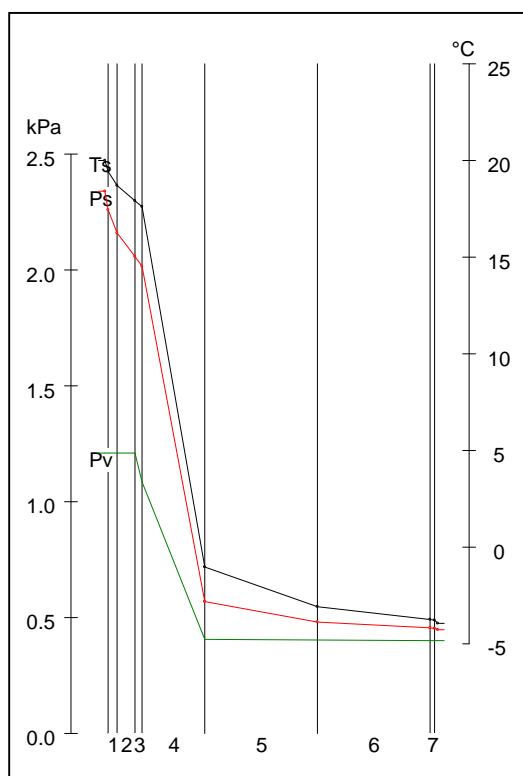
TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.183	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	5.459
--	-------	--	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.055
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-18.032
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m <sup>2</sup> K]	0.010
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m <sup>2</sup> K]	29.534
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m <sup>2</sup> K]	93.069

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO**  
**ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	- 3.8	399
ESTIVA: agosto	18.4	1222	18.4	1066
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				55
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m <sup>2</sup> ] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1089



**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 101**

Co	A ; L	$\Psi$ ;	PTE	Riferimento
101	186.6	0.183		010101-01
716	18.0	0.030	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-04
710	11.0	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-05
720	11.0	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-06
101	5.8	0.183		010101-26
101	35.4	0.183		010101-27
710	5.0	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-28
720	5.0	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-29
101	28.4	0.183		010101-30
710	2.0	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-31
720	2.0	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-32

Um [W/m<sup>2</sup>K] = 0.198  
 At [m<sup>2</sup>] = 256  
 Ht [W/K] = 50.662

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *Parete esterna con finitura intonacata riqualificata con isolamento interno e pannelli cod 101 P.E fonoassorbenti*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m³)	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Pannelli acustici effetto legno tipo Fantoni serie Random	0.0200	0.120	2700	450	0.052	0.384	0.167
3	Intercapedine d'aria non ventilata	0.0400		1000	1.30	0.000	0.000	0.180
4	Materassino acustico	0.0150		1000	780	0.086	0.174	0.071
5	Pannello in lana di roccia tipo ROCKWOOL serie Airrock 33 Kraft con freno vapore verso lato caldo	0.1400	0.033	1030	70	0.112	1.248	4.242
6	Blocco semipieno in laterizio tipo Doppio UNI a due teste - muratura di irrigidimento	0.2500		840	1520	0.107	2.336	0.470
7	Blocchi forati in calcestruzzo	0.2500	1.695	840	650	0.292	0.856	0.147
8	Intonaco di sabbia e cemento per esterno	0.0100	0.900	840	1800	0.128	0.078	0.011
9	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.7250						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	174.16	-124.64	214.17	-2.37	-4617866.49	2285841.19	5152646.01	1.28
Z <sub>12</sub>	-0.82	99.34	99.34	6.03	726364.04	-823057.74	1097738.02	-0.40
Z <sub>21</sub>	-1450.72	-16.26	1450.81	-11.96	70655946.14	-2978681.84	70718705.24	-0.02
Z <sub>22</sub>	402.22	-539.50	672.94	-3.55	-13693263.44	6283617.09	15066164.33	1.29

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	2.156	3.596	4.694	0.185
Y22 (ammettenza lato int.)	6.774	2.415	13.725	0.199
Y12 (trasmissione periodica)	0.010	-18.032	0.000	-8.762

	T = 24 h	T = 3 h
Capacità termiche areiche		
C1 (lato interno)	30	8
C2 (lato esterno)	93	24

[kJ/(m²K)]  
[kJ/(m²K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.05	-18.03	0.00	-8.76

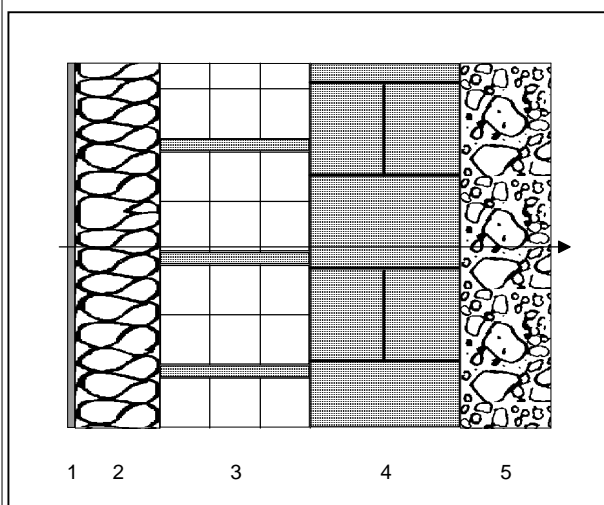
Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

Y1E = Y12 Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Parete esterna con finitura in pietra riqualificata con isolamento interno

cod 102 P.E

Massa [kg/m²]		822.3	Capacità [kJ/m²K]		692.6	Type Ashrae		27
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Lastra in cartongesso	0.0125	0.580	46.40	1200	17.0000	17.0000	0.022
2	Pannello in lana di roccia tipo ROCKWOOL serie Airrock 33 Kraft con freno vapore verso lato caldo	0.1400	0.033	0.24	70	0.0488	0.0488	4.242
3	Blocco semipieno in laterizio tipo Doppio UNI a due teste - muratura di irrigidimento	0.2500		2.128	1520	23.4400	23.4400	0.470
4	Blocchi forati in calcestruzzo	0.2500	1.695	6.78	650	22.2222	22.2222	0.147
5	Finitura in pietra	0.1500	1.200	8.00	1700	37.5000	37.5000	0.125
SPESSORE TOTALE [m]		0.8025						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

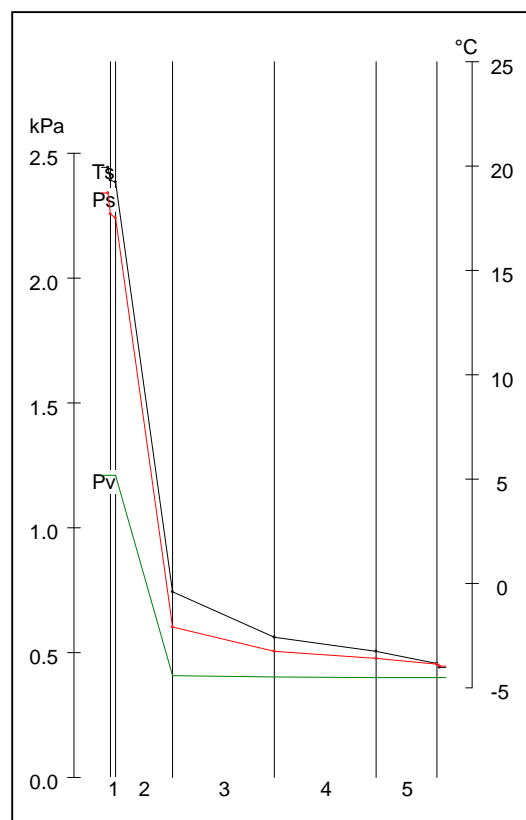
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.193	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	5.176
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.030
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-19.360
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.006
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	15.423
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	115.799

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO  
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	- 3.8	399
ESTIVA: agosto	18.4	1222	18.4	1066
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	75			
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	1085			





**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 102**

Co	A ; L	$\psi$ ;	PTE	Riferimento
102	33.5	0.193		010101-07
710	1.5	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-08
720	1.5	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-09
102	123.2	0.193		010101-10
720	8.0	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-11
102	62.0	0.193		010101-12
716	7.0	0.030	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-14
710	3.5	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-15
720	3.5	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-16

Um [W/m²K] = 0.202

At [m²] = 219

Ht [W/K] = 44.119

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *Parete esterna con finitura in pietra riqualificata con isolamento interno*  
*cod 102 P.E*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Lastra in cartongesso	0.0125	0.580	840	1200	0.126	0.099	0.022
3	Pannello in lana di roccia tipo ROCKWOOL serie Airrock 33 Kraft con freno vapore verso lato caldo	0.1400	0.033	1030	70	0.112	1.248	4.242
4	Blocco semipieno in laterizio tipo Doppio UNI a due teste - muratura di irrigidimento	0.2500		840	1520	0.107	2.336	0.470
5	Blocchi forati in calcestruzzo	0.2500	1.695	840	650	0.292	0.856	0.147
6	Finitura in pietra	0.1500	1.200	840	1700	0.152	0.987	0.125
7	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.8025						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]		Re()	Im()	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	196.29	-7.35	196.43	-0.14		-10117480.66	-10318084.39	14450822.83
Z <sub>12</sub>	-60.76	163.31	174.24	7.36		2781639.71	315649.89	2799491.79
Z <sub>21</sub>	-1423.10	-844.98	1655.05	-9.95		91046303.30	197934512.82	217870375.93
Z <sub>22</sub>	1176.34	-878.40	1468.11	-2.45		-37867353.69	-18641271.57	42207031.18

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

T = 24 h			T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	1.127	4.497	5.162	0.326
Y22 (ammettenza lato int.)	8.426	2.190	15.077	0.164
Y12 (trasmissione periodica)	0.006	-19.360	0.000	-12.432

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	15	9	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
C2 (lato esterno)	116	26	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.03	-19.36	0.00	-12.43

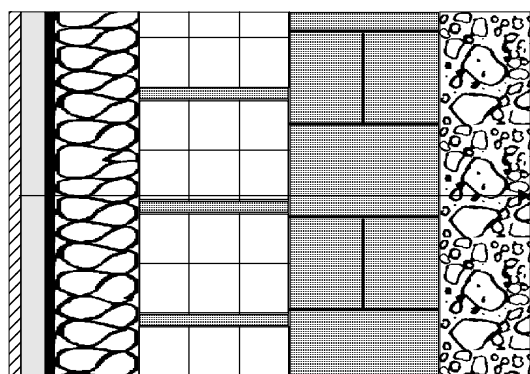
Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

YIE = Y12	Modulo trasmissanza termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Parete esterna con finitura in pietra riqualificata con isolamento interno e pannelli  
cod 103 P.E fonoassorbenti

Massa [kg/m²]		828.1	Capacità [kJ/m²K]		716.0	Type Ashrae		35	
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Pannelli acustici effetto legno tipo Fantoni serie Random		0.0200	0.120	6.00	450	4.5000	6.0000	0.167
2	Intercapedine d'aria non ventilata		0.0400		5.556	1.30	193.0000	193.0000	0.180
3	Materassino acustico		0.0150		14.085	780	0.0286	0.0286	0.071
4	Pannello in lana di roccia tipo ROCKWOOL serie Airrock 33 Kraft con freno vapore verso lato caldo		0.1400	0.033	0.24	70	0.0488	0.0488	4.242
5	Blocco semipieno in laterizio tipo Doppio UNI a due teste - muratura di irrigidimento		0.2500		2.128	1520	23.4400	23.4400	0.470
6	Blocchi forati in calcestruzzo		0.2500	1.695	6.78	650	22.2222	22.2222	0.147
7	Finitura in pietra		0.1500	1.200	8.00	1700	37.5000	37.5000	0.125
SPESSORE TOTALE [m]			0.8650						



1 2 3 4 5 6 7

Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
--	----	---	-------

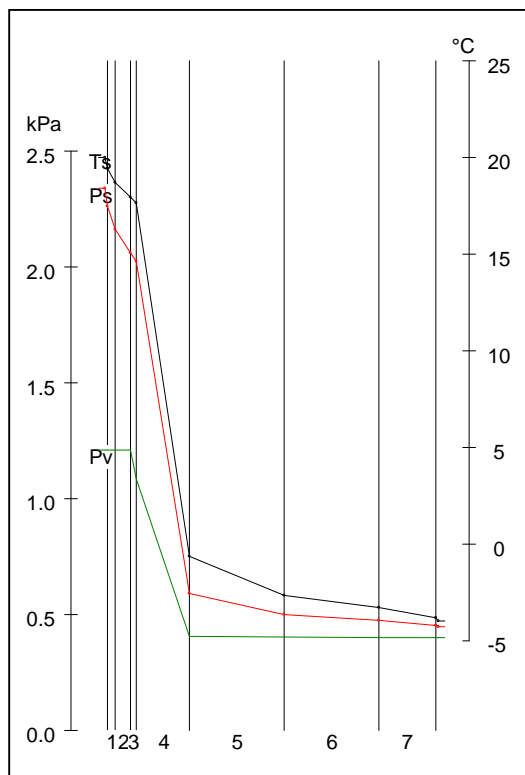
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.179	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	5.573
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.024
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-21.695
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.004
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	29.590
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	115.803

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO  
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	- 3.8	399
ESTIVA: agosto	18.4	1222	18.4	1066
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				73
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1091



**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 103**

Co	A ; L	$\psi$ ;	PTE	Riferimento
103	15.4	0.179		010101-18
103	16.1	0.179		010101-19
720	6.0	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-20
103	9.3	0.179		010101-21
716	7.0	0.030	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-23
710	1.5	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-24
720	1.5	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-25

Um [W/m²K] = 0.205

At [m²] = 41

Ht [W/K] = 8.388

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *Parete esterna con finitura in pietra riqualificata con isolamento interno e pannelli  
cod 103 P.E fonoassorbenti*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Pannelli acustici effetto legno tipo Fantoni serie Random	0.0200	0.120	2700	450	0.052	0.384	0.167
3	Intercapedine d'aria non ventilata	0.0400		1000	1.30	0.040	3.529	0.180
4	Materassino acustico	0.0150		1000	780	0.086	0.174	0.071
5	Pannello in lana di roccia tipo ROCKWOOL serie Airrock 33 Kraft con freno vapore verso lato caldo	0.1400	0.033	1030	70	0.112	1.248	4.242
6	Blocco semipieno in laterizio tipo Doppio UNI a due teste - muratura di irrigidimento	0.2500		840	1520	0.107	2.336	0.470
7	Blocchi forati in calcestruzzo	0.2500	1.695	840	650	0.292	0.856	0.147
8	Finitura in pietra	0.1500	1.200	840	1700	0.152	0.987	0.125
9	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.8650						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	471.45	165.60	499.69	1.29	38173272.72	-57713170.66	69195439.29	-0.47
Z <sub>12</sub>	-190.82	131.55	231.77	9.69	-2875012.13	14458572.68	14741642.33	0.84
Z <sub>21</sub>	-2580.67	-3326.61	4210.25	-8.52	-835547792.16	624662952.31	1043237229.48	1.19
Z <sub>22</sub>	1951.97	-59.27	1952.87	-0.12	114410843.81	-190545084.89	222254967.45	-0.49

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

T = 24 h			T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	2.156	3.596	4.694	0.185
Y22 (ammettenza lato int.)	8.426	2.190	15.077	0.164
Y12 (trasmissione periodica)	0.004	-21.695	0.000	-18.750

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	30	8	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
C2 (lato esterno)	116	26	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.02	-21.69	0.00	-18.75

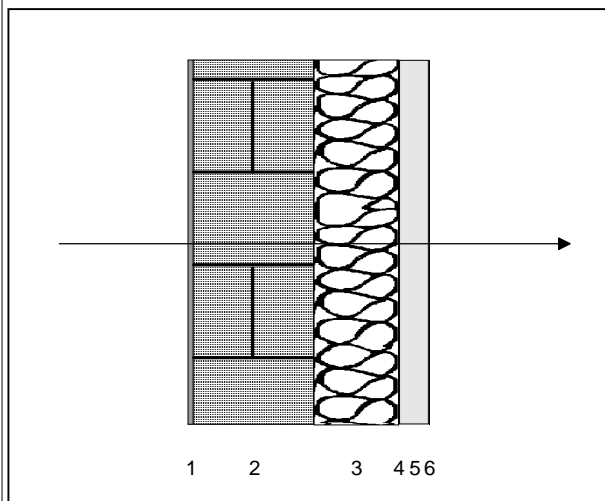
Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

YIE = Y12	Modulo trasmissione termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Parete esterna riqualificata con isolamento esterno con finitura in ventilata  
cod 104 P.E

Massa [kg/m²]		166.1	Capacità [kJ/m²K]		139.0	Type Ashrae		4		
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Intonaco di cemento e sabbia per interno		0.0100	1.000	100.00	1800	9.3800	9.3800	0.010	
2	Muratura in blocchi forati in calcestruzzo - sp. variabile		0.2000	1.695	8.47	650	22.2222	22.2222	0.118	
3	Pannello in lana di roccia per isolamento esterno tipo ROCKWOOL serie Ventirock Duo		0.1400	0.035	0.25	70	200.0000	200.0000	4.000	
4	Telo impermeabilizzante traspirante per parete tipo Riwega serie USB Windtop UV		0.0009		10000.000	292	1.6949	1.6949	0.000	
5	Intercapedine d'aria ventilata		0.0500		10000.000	1.30	193.0000	193.0000	0.000	
6	Lamiera aggraffata		0.0010	52.000	52000.00	8000	200.0000	200.0000	0.000	
SPESSORE TOTALE [m]			0.4019							



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

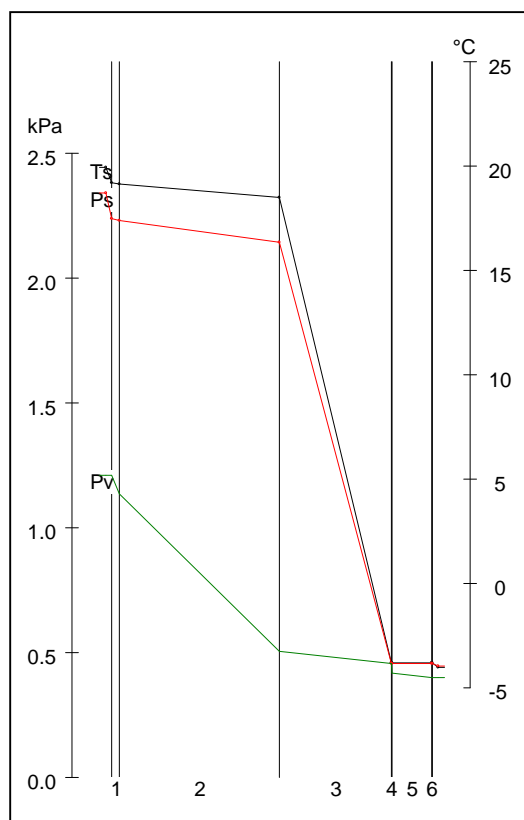
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.233	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	4.298
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.518
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-6.390
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.121
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	67.677
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	10.286

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO**  
**ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	- 3.8	399
ESTIVA: agosto	18.4	1222	18.4	1066
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				13
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1068



**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 104**

Co	A ; L	$\psi$ ;	PTE	Riferimento
104	7.6	0.233		010201-01
710	1.0	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010201-02
720	1.0	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010201-03
104	30.7	0.233		010201-04
716	19.6	0.030	<input checked="" type="checkbox"/>	010201-07
710	5.2	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010201-08
720	5.2	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010201-09
104	8.9	0.233		010201-10
710	1.2	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010201-11
720	1.2	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010201-12
104	15.4	0.233		010202-01
716	3.0	0.030	<input checked="" type="checkbox"/>	010202-03
710	1.5	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010202-04
720	1.5	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010202-05
104	35.9	0.233		010202-06
716	17.7	0.030	<input checked="" type="checkbox"/>	010202-09
710	5.4	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010202-10
720	5.4	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010202-11

Um [W/m²K] = 0.271

At [m²] = 98

Ht [W/K] = 26.732

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** Parete esterna riqualificata con isolamento esterno con finitura in ventilata  
cod 104 P.E

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m³)	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco di cemento e sabbia per interno	0.0100	1.000	840	1800	0.135	0.074	0.010
3	Muratura in blocchi forati in calcestruzzo - sp. variabile	0.2000	1.695	840	650	0.292	0.684	0.118
4	Pannello in lana di roccia per isolamento esterno tipo ROCKWOOL serie Ventirock Duo	0.1400	0.035	1030	70	0.116	1.212	4.000
5	Telo impermeabilizzante traspirante per parete tipo Riwega serie USB Windtop UV	0.0009		2100	292	0.635	0.001	0.000
6	Intercapedine d'aria ventilata	0.0500		1000	1.30	0.038	6.606	0.000
7	Lamiera aggraffata	0.0010	52.000	500	8000	0.598	0.002	0.000
8	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.4019						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	-25.25	31.25	40.18	8.60	1249.29	-766.27	1465.57	-0.26
Z <sub>12</sub>	0.85	-8.25	8.29	-5.61	-173.21	155.24	232.60	1.15
Z <sub>21</sub>	25.11	4.43	25.50	0.67	-4047.42	-3048.11	5066.81	-1.19
Z <sub>22</sub>	-4.86	2.04	5.27	10.48	718.78	360.55	804.14	0.22

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	4.845	2.206	6.301	0.086
Y22 (ammettenza lato int.)	0.635	4.089	3.457	0.571
Y12 (trasmissione periodica)	0.121	-6.390	0.004	-21.209

	T = 24 h	T = 3 h	
Capacità termiche areiche			
C1 (lato interno)	68	11	[kJ/(m²K)]
C2 (lato esterno)	10	6	[kJ/(m²K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.52	-6.39	0.02	-21.21

Classe prestazionale	Mediocre (IV)
----------------------	---------------

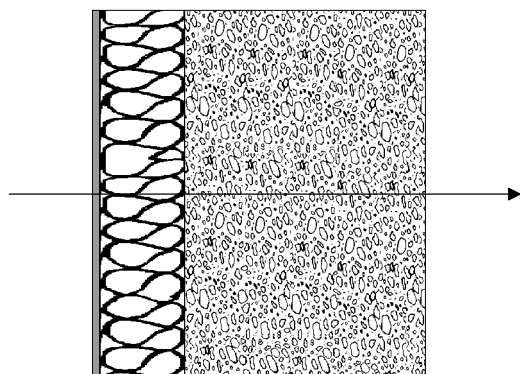
YIE = Y12	Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Parete controterra riqualificata con isolamento interno

cod 105 P.E

Massa [kg/m²]		984.8	Capacità [kJ/m²K]		867.5	Type Ashrae		35	
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Lastra in cartongesso		0.0125	0.580	46.40	1200	17.0000	17.0000	0.022
2	Pannello in lana di roccia tipo ROCKWOOL serie Airrock 33 Kraft con freno vapore verso lato caldo		0.1400	0.033	0.24	70	0.0488	0.0488	4.242
3	Setto controterra in c.a.		0.4000	2.080	5.20	2400	1.8800	1.8800	0.192
SPESSORE TOTALE [m]			0.5525						



1 2 3

Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0.200
--	---	---	-------

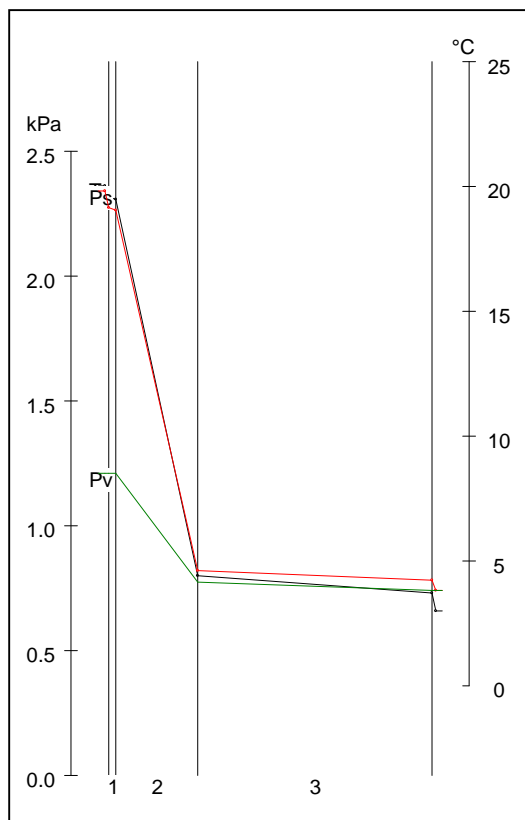
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.209	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	4.786
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.040
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-14.175
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.008
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	15.433
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	56.586

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO  
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	2.7	741
ESTIVA: agosto	18.0	1222	18.0	1032
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	35			
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	1103			



**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA    Struttura = 105**

Co	A ; L	$\Psi$ ;	PTE	Riferimento
105	27.2	0.209		010203-15
710	7.0	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010203-16

Um    [W/m²K] =    0.230

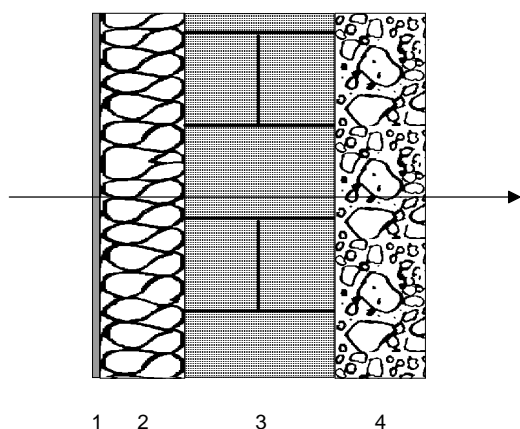
At    [m²] =    27

Ht    [W/K] =    6.243

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Parete esterna con finitura in pietra esistente riqualificata con isolamento interno  
cod 112 P.E

Massa [kg/m²]		442.3	Capacità [kJ/m²K]		373.4	Type Ashrae		33	
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Lastra in cartongesso	0.0125	0.580	46.40	1200	17.0000	17.0000	0.022	
2	Pannello in lana di roccia tipo ROCKWOOL serie Airrock 33 Kraft con freno vapore verso lato caldo	0.1400	0.033	0.24	70	0.0488	0.0488	4.242	
3	Blocchi forati in calcestruzzo	0.2500	1.695	6.78	650	22.2222	22.2222	0.147	
4	Finitura in pietra	0.1500	1.200	8.00	1700	37.5000	37.5000	0.125	
SPESSORE TOTALE [m]		0.5525							



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
--	----	---	-------

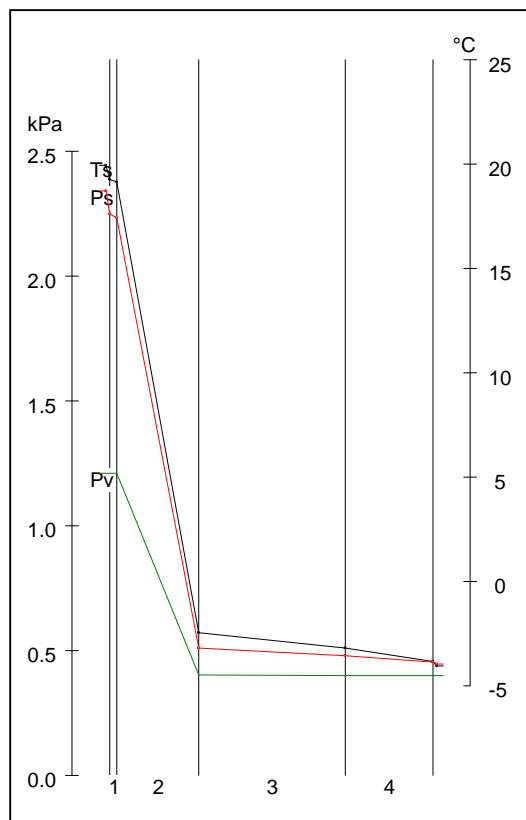
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.212	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	4.706
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.263
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-10.392
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.056
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	16.059
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	119.177

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO**  
**ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	- 3.8	399
ESTIVA: agosto	18.4	1222	18.4	1066
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				78
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1076



**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 112**

Co	A ; L	$\psi$ ;	PTE	Riferimento
112	49.1	0.212		010203-01
716	35.4	0.030	<input checked="" type="checkbox"/>	010203-04
710	8.0	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010203-05
713	16.1	0.070	<input checked="" type="checkbox"/>	010203-06
112	18.8	0.212		010203-07
716	7.6	0.030	<input checked="" type="checkbox"/>	010203-09
710	2.5	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010203-10
713	5.4	0.070	<input checked="" type="checkbox"/>	010203-11
112	20.2	0.212		010203-12
710	2.5	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010203-13
713	2.5	0.070	<input checked="" type="checkbox"/>	010203-14

Um [W/m²K] = 0.257

At [m²] = 88

Ht [W/K] = 22.672

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *Parete esterna con finitura in pietra esistente riqualificata con isolamento interno*  
*cod 112 P.E*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Lastra in cartongesso	0.0125	0.580	840	1200	0.126	0.099	0.022
3	Pannello in lana di roccia tipo ROCKWOOL serie Airrock 33 Kraft con freno vapore verso lato caldo	0.1400	0.033	1030	70	0.112	1.248	4.242
4	Blocchi forati in calcestruzzo	0.2500	1.695	840	650	0.292	0.856	0.147
5	Finitura in pietra	0.1500	1.200	840	1700	0.152	0.987	0.125
6	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.5525						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	-14.67	-13.84	20.17	-9.11	-18586.31	-9519.06	20882.13	-1.27
Z <sub>12</sub>	16.34	-7.31	17.90	-1.61	3957.46	-838.94	4045.41	-0.10
Z <sub>21</sub>	44.94	167.71	173.63	5.00	215301.76	229707.77	314834.09	0.39
Z <sub>22</sub>	-152.82	-20.18	154.14	-11.50	-60432.08	-8241.47	60991.46	-1.44

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

T = 24 h			T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	1.127	4.498	5.162	0.326
Y22 (ammettenza lato int.)	8.611	2.109	15.077	0.164
Y12 (trasmissione periodica)	0.056	-10.392	0.000	-11.202

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	16	9	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
C2 (lato esterno)	119	26	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.26	-10.39	0.00	-11.20

Classe prestazionale	Buona (II)
----------------------	------------

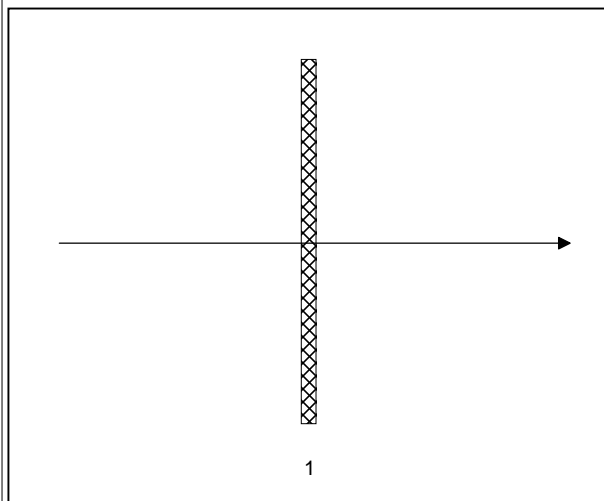
YIE = Y12	Modulo trasmissione termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** *Lucernario in vetro camera 33.1-16AR -33.1BE, telaio in legno e distanziatore Warm Edge;  
cod 222 S.E g=0,4; Isol. acustico Rw=40db*

<b>Massa [kg/m²]</b>	33.8	<b>Capacità [kJ/m²K]</b>	28.4
----------------------	------	--------------------------	------

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	C (W/m²K)	$\rho$ (kg/m³)	$\delta a \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	$\delta u \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici con vetro camera 33.1-16AR -33.1BE; g=0,4; telaio in legno	0.0260		1.163	1300	0.0000	0.0000	0.860
SPESSORE TOTALE [m]		0.0260						



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
--	----	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.000	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	1.000
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

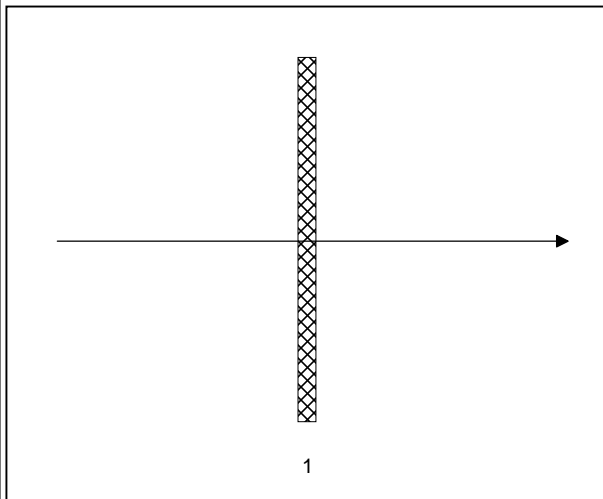
Descrizione	Ag (m²)	Af (m²)	Lg (m)	Ug (W/m²K)	Uf (W/m²K)	$\Psi_l$ (W/mK)	Uw (W/m²K)
Serramento singolo	0.10	0.20	1.42	0.700	1.100	0.007	1.000
Doppio serramento e/o combinato							

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Nuovi serramenti in vetro camera 44.1-16AR-33.1BE, telaio in metallo TT e distanziatore Warm cod 282 S.E  
 Edge:  $g=0,5$ ; Isol. acustico  $R_w=40db$

<b>Massa [kg/m²]</b>	40.3	<b>Capacità [kJ/m²K]</b>	33.9
----------------------	------	--------------------------	------

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	C (W/m²K)	$\rho$ (kg/m³)	$\delta_a 10^{12}$ (kg/msPa)	$\delta_u 10^{12}$ (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici con vetro camera 44.1-16AR-33.1BE trattate con riv. BE; $g=0,5$ ; telaio in metallo TT	0.0310		1.220	1300	0.0000	0.0000	0.820
SPESSORE TOTALE [m]		0.0310						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0.140
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.000	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	1.000
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

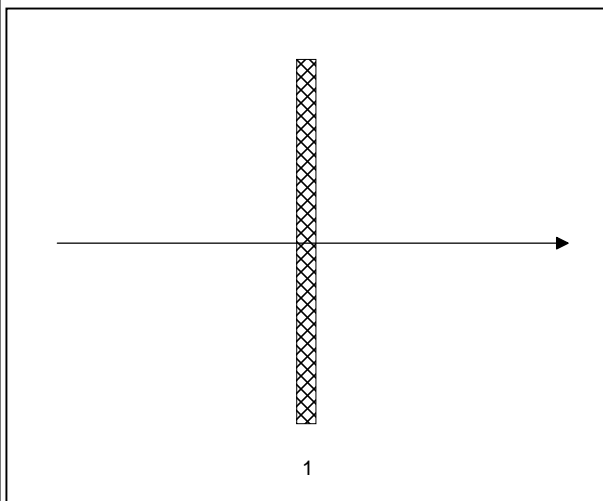
Descrizione	Ag (m²)	Af (m²)	Lg (m)	Ug (W/m²K)	Uf (W/m²K)	$\Psi_l$ (W/mK)	Uw (W/m²K)
Serramento singolo	2.50	0.50	5.50	0.850	1.500	0.023	1.000
Doppio serramento e/o combinato							

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Nuovi serramenti in vetro camera 44.1-16AR-33.1BE, telaio in PVC e distanziatore Warm cod 283 S.E  
 Edge:  $g=0,5$ ; Isol. acustico  $R_w=40db$

<b>Massa [kg/m²]</b>	42.9	<b>Capacità [kJ/m²K]</b>	36.0
----------------------	------	--------------------------	------

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	C (W/m²K)	$\rho$ (kg/m³)	$\delta a \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	$\delta u \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici con vetro camera 44.1-16AR-33.1BE trattate con riv. BE; $g=0,5$ ; telaio in PVC	0.0330		1.219	1300	0.0000	0.0000	0.820
SPESSORE TOTALE [m]		0.0330						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0.140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.000	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	1.000

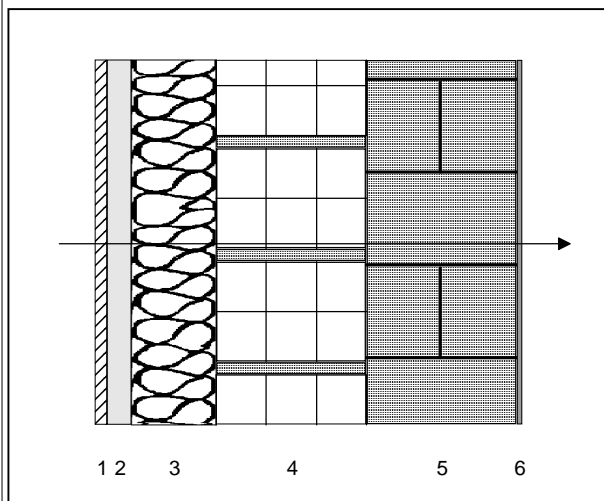
Descrizione	Ag (m²)	Af (m²)	Lg (m)	Ug (W/m²K)	Uf (W/m²K)	$\Psi_l$ (W/mK)	Uw (W/m²K)
Serramento singolo	1.26	0.34	4.37	0.850	1.400	0.012	1.000
Doppio serramento e/o combinato							



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Parete verso locali tecnologici riqualificata con isolamento interno

cod 301 P.I

<b>Massa [kg/m²]</b>		579.4	<b>Capacità [kJ/m²K]</b>		505.3	<b>Type Ashrae</b>		38
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Pannelli acustici effetto legno tipo Fantoni serie 4akustik	0.0200	0.120	6.00	450	4.5000	6.0000	0.167
2	Intercapedine d'aria non ventilata	0.0400		5.556	1.30	193.0000	193.0000	0.180
3	Pannello in lana di roccia tipo ROCKWOOL serie Airrock 33 Kraft con freno vapore verso lato caldo	0.1400	0.033	0.24	70	0.0488	0.0488	4.242
4	Blocco semipieno in laterizio tipo Doppio UNI a due teste - muratura di irrigidimento	0.2500		2.128	1520	23.4400	23.4400	0.470
5	Blocchi forati in calcestruzzo	0.2500	1.695	6.78	650	22.2222	22.2222	0.147
6	Intonaco di cemento e sabbia per interno	0.0100	1.000	100.00	1800	9.3800	9.3800	0.010
<b>SPESSORE TOTALE [m]</b>		0.7100						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

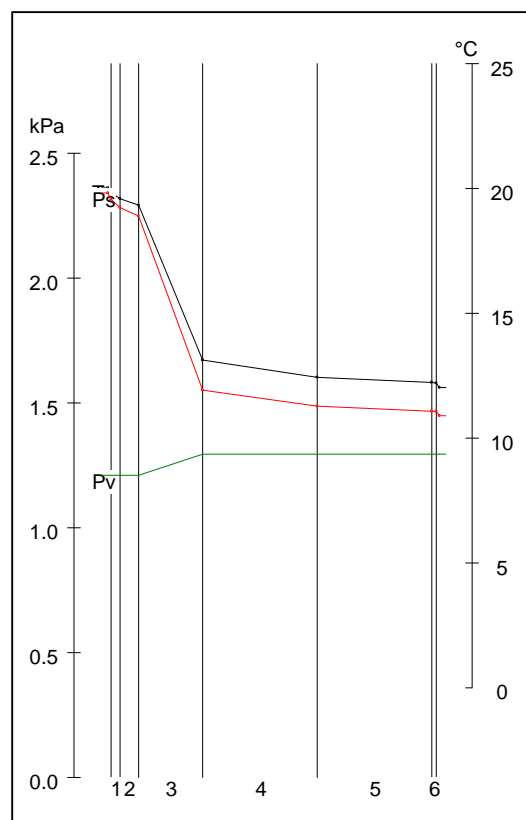
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.183	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	5.477
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.042
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-17.675
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.008
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	24.100
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	60.924

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO  
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

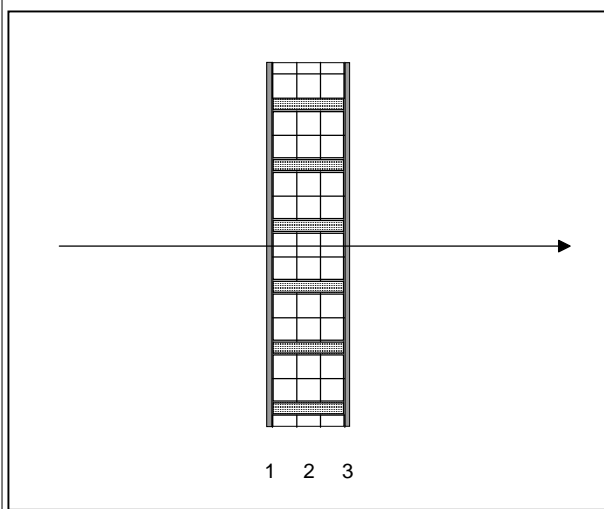
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	12.5	1294
ESTIVA: agosto	18.4	1222	18.4	1066
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				171
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1144



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Parete divisoria verso locali tecnici

cod 309 P.I

Massa [kg/m²]		217.2	Capacità [kJ/m²K]		182.4	Type Ashrae		6	
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Intonaco di cemento e sabbia per interno	0.0100	1.000	100.00	1800	9.3800	9.3800	0.010	
2	Blocco semipieno in laterizio tipo Doppio UNI a una testa - sp. 12 cm	0.1200		4.167	1510	23.4400	23.4400	0.240	
3	Intonaco di cemento e sabbia per interno	0.0100	1.000	100.00	1800	9.3800	9.3800	0.010	
SPESSORE TOTALE [m]		0.1400							



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

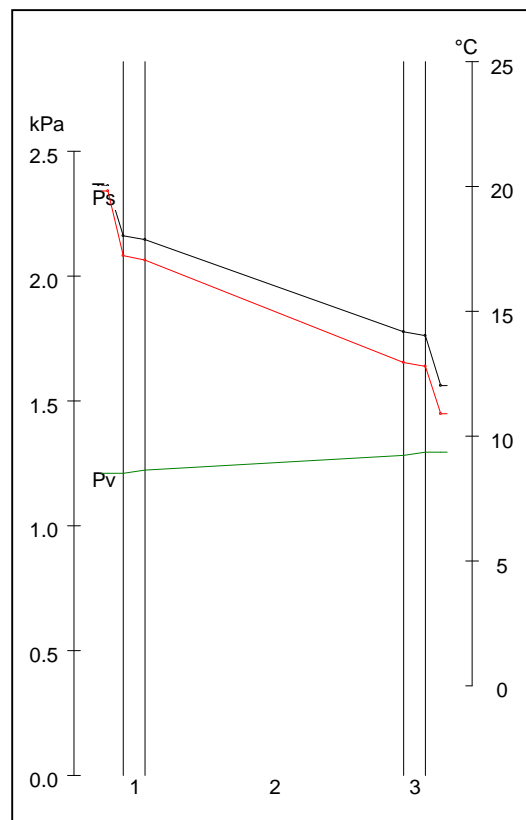
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.923	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.520
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.648
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-4.871
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	1.246
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	60.854
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	60.854

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO  
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

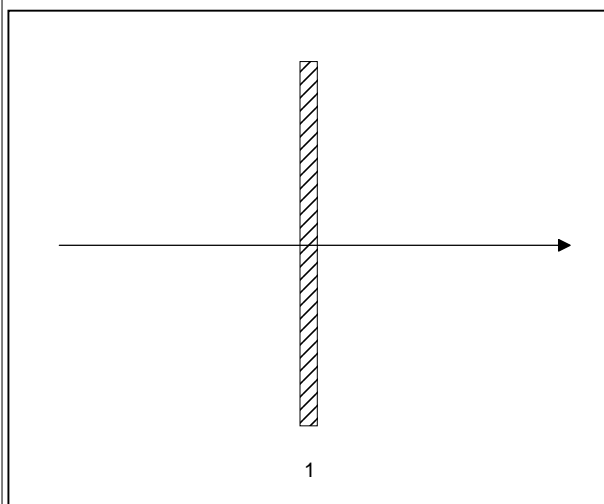
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	12.5	1294
ESTIVA: agosto	18.4	1222	18.4	1066
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				369
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				911



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Porta interna in abete

cod 402 S.I

Massa [kg/m²]		13.5	Capacità [kJ/m²K]		36.5	Type Ashrae		1			
N	Descrizione strato				s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R
	(dall'interno verso l'esterno)				(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Pannelli in legno tamburato				0.0300	0.220	7.33	450	4.5000	6.0000	0.136
SPESSORE TOTALE [m]					0.0300						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

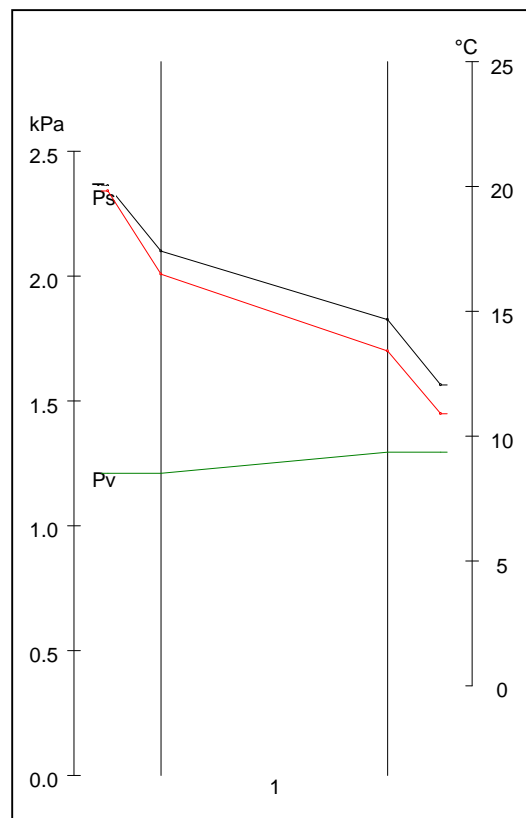
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	2.523	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.396
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.980
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-0.953
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	2.471
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	17.860
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	17.860

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO  
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

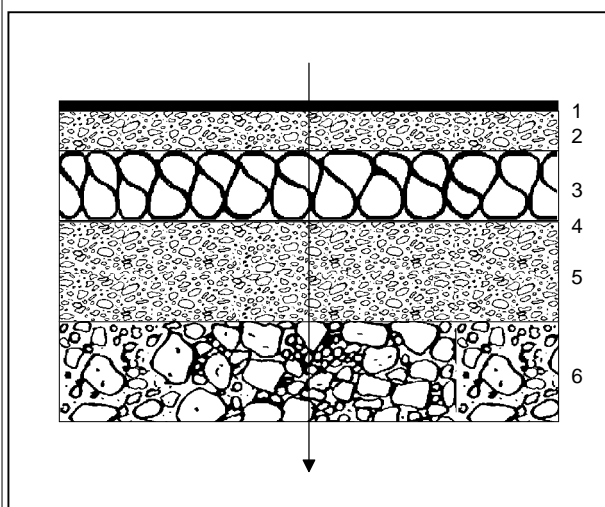
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	12.5	1294
ESTIVA: agosto	18.4	1222	18.4	1066
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				--
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				392



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** *Basamento controterra platea riqualificato con polistirene estruso*

cod 501 PAV

Massa [kg/m²]		986.8	Capacità [kJ/m²K]		861.7	Type Ashrae		35		
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Moquette ignifuga		0.0200	0.090	4.50	300	4.0000	4.0000	0.222	
2	Getto in c.a.		0.0800	1.910	23.87	2400	1.8800	2.8800	0.042	
3	Polistirene estruso XPS tipo Ravatherm serie XPS X 500 SL		0.1400	0.033	0.24	35	1.3333	1.3333	4.242	
4	Guaina bituminosa impermeabilizzante		0.0030	0.260	86.67	1300	0.0938	0.0938	0.012	
5	Soletta in c.a. con doppia rete elettrosaldata		0.2000	1.910	9.55	2400	1.8800	2.8800	0.105	
6	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità		0.2000	0.700	3.50	1500	37.5000	37.5000	0.286	
SPESSORE TOTALE [m]			0.6430							



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0.200
--	---	---	-------

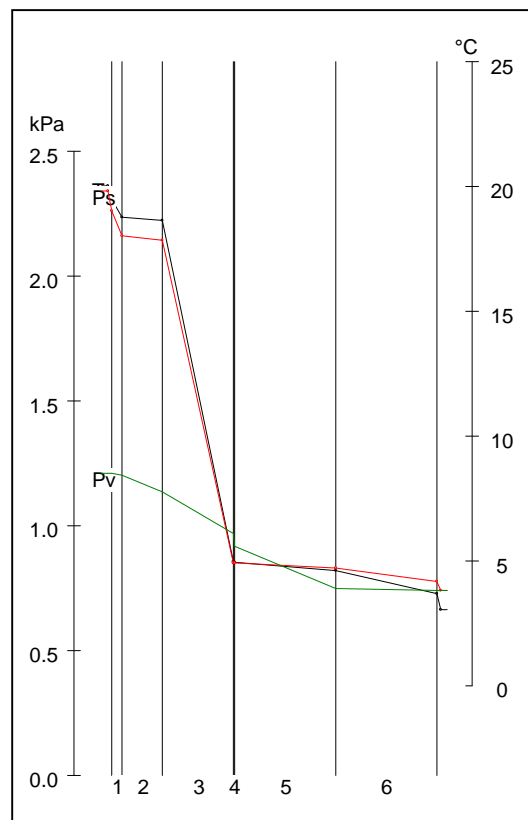
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.189	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	5.278
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.006
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-20.030
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.001
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	33.853
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	45.047

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO  
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

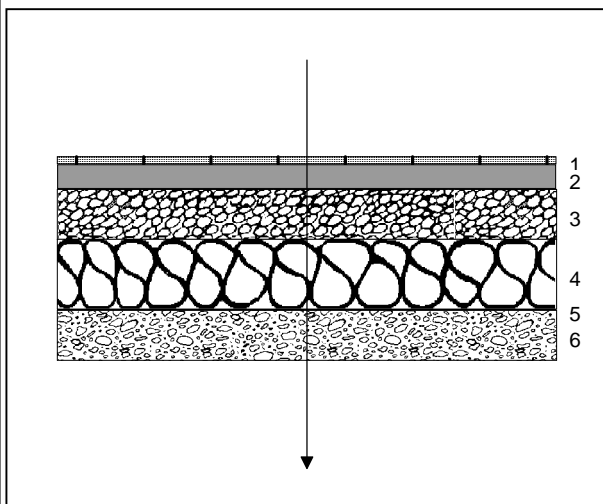
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	2.7	741
ESTIVA: agosto	18.0	1222	18.0	1032
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				0.042
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1090



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** *Pavimento controterra locali seminterrati riqualificato con polistirene estruso*  
*cod 502 PAV*

Massa [kg/m²]		444.8	Capacità [kJ/m²K]		386.4	Type Ashrae		33		
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Piastrelle in gres porcellanato		0.0150	1.700	113.33	2400	0.9380	0.9380	0.009	
2	Massetto in sabbia e cemento		0.0500	1.400	28.00	2000	6.2500	6.2500	0.036	
3	Sottofondo alleggerito termoisolante tipo Leca serie Lecacem Classic		0.1000	0.136	1.36	600	25.0000	25.0000	0.735	
4	Polistirene estruso XPS tipo Ravatherm serie XPS X 500 SL		0.1400	0.033	0.24	35	1.3333	1.3333	4.242	
5	Guaina bituminosa impermeabilizzante		0.0030	0.260	86.67	1300	0.0938	0.0938	0.012	
6	Soletta in c.a.		0.1000	2.080	20.80	2400	1.8800	1.8800	0.048	
SPESSORE TOTALE [m]			0.4080							



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0.200
--	---	---	-------

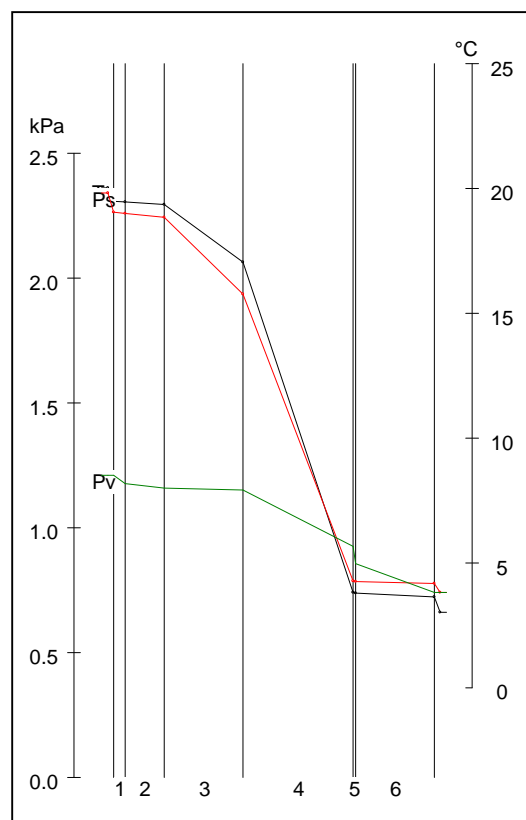
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.183	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	5.452
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.085
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-14.864
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.016
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	61.548
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	60.754

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO**  
**ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	2.7	741
ESTIVA: agosto	18.0	1222	18.0	1032
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)	0.057			
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	1093			



**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 502**

Co	A ; L	$\psi$ ;	PTE	Riferimento
502	31.2	0.183		010203-17
502	57.2	0.183		010203-18
710	21.0	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010203-19

Um [W/m²K] = 0.202

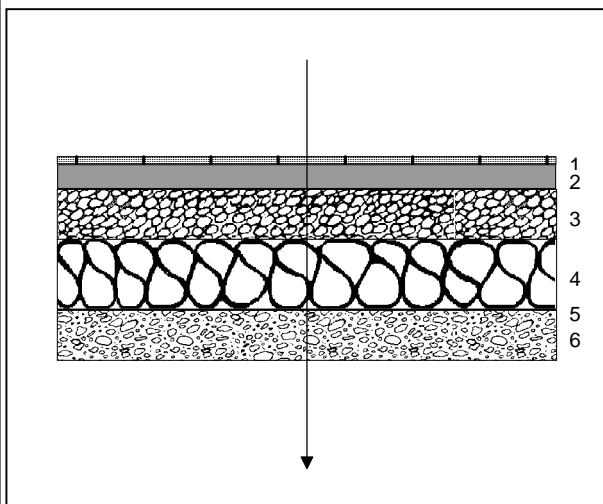
At [m²] = 88

Ht [W/K] = 17.864

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Pavimento controterra riqualificato con polistirene estruso  
cod 503 PAV

Massa [kg/m²]		444.8	Capacità [kJ/m²K]		386.4	Type Ashrae		33		
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R		
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)		
1	Piastrelle in gres porcellanato	0.0150	1.700	113.33	2400	0.9380	0.9380	0.009		
2	Massetto in sabbia e cemento	0.0500	1.400	28.00	2000	6.2500	6.2500	0.036		
3	Sottofondo alleggerito termoisolante tipo Leca serie Lecacem Classic	0.1000	0.136	1.36	600	25.0000	25.0000	0.735		
4	Polistirene estruso XPS tipo Ravatherm serie XPS X 500 SL	0.1400	0.033	0.24	35	1.3333	1.3333	4.242		
5	Guaina bituminosa impermeabilizzante	0.0030	0.260	86.67	1300	0.0938	0.0938	0.012		
6	Soletta in c.a.	0.1000	2.080	20.80	2400	1.8800	1.8800	0.048		
SPESSORE TOTALE [m]		0.4080								



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0.200
--	---	---	-------

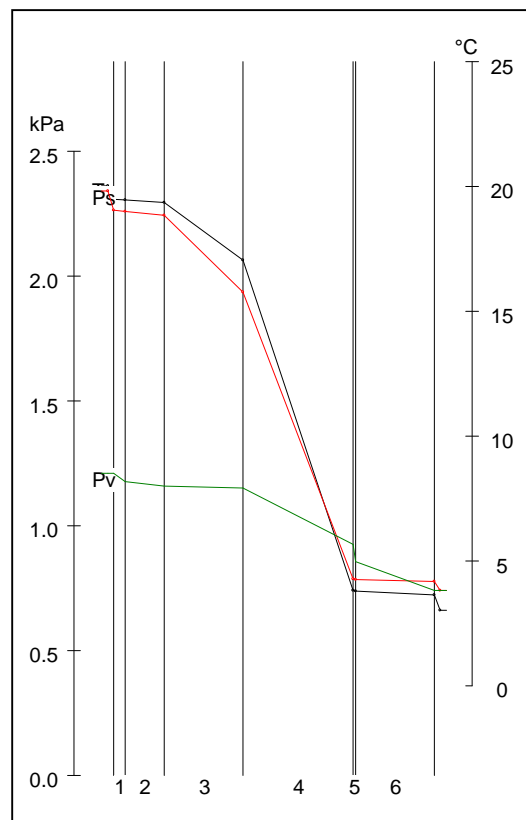
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.183	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	5.452
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.085
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-14.864
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.016
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	61.548
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	60.754

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO**  
**ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	2.7	741
ESTIVA: agosto	18.0	1222	18.0	1032
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)	0.057			
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	1093			



**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 503**

Co	A ; L	$\psi$ ;	PTE	Riferimento
503	31.9	0.183		010201-13
710	7.4	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010201-14
503	44.3	0.183		010202-14
710	6.9	0.080	<input checked="" type="checkbox"/>	010202-15

Um [W/m²K] = 0.198

At [m²] = 76

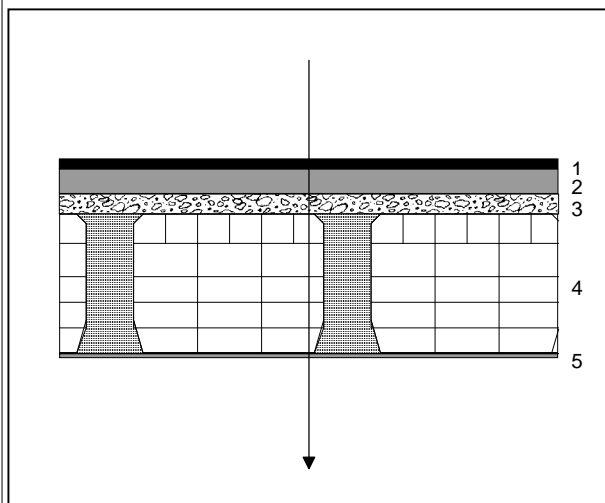
Ht [W/K] = 15.085



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** *Pavimento palcoscenico verso locali riscaldati*

cod 540 PAV

Massa [kg/m²]		506.0	Capacità [kJ/m²K]		431.3	Type Ashrae		24	
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Moquette ignifuga	0.0200	0.090	4.50	300	4.0000	4.0000	0.222	
2	Massetto in sabbia e cemento	0.0500	1.400	28.00	2000	6.2500	6.2500	0.036	
3	Soletta integrativa in c.a.	0.0400	1.480	37.00	2200	2.6000	3.6000	0.027	
4	Solaio alveolare prefabbricato in c.a.	0.2800	1.050	3.75	1050	31.2500	31.2500	0.267	
5	Intonaco di cemento e sabbia per interno	0.0100	1.000	100.00	1800	9.3800	9.3800	0.010	
SPESSORE TOTALE [m]		0.4000							



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0.170
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.109	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.902
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

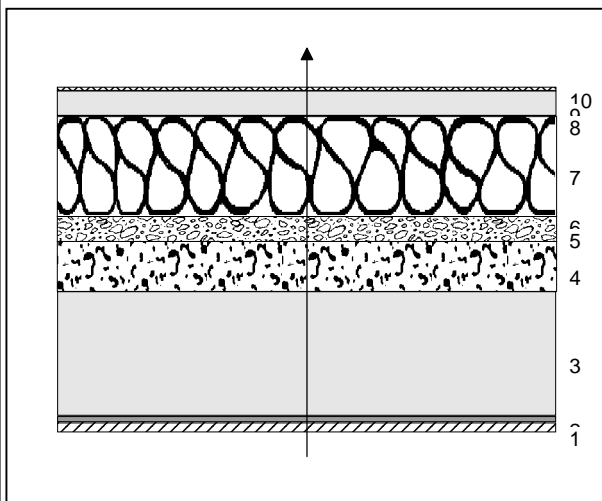
**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.150
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-10.232
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.166
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	33.834
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	53.813

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Copertura riqualficata con lana di roccia e pannelli fonoassorbenti  
cod 601 SOF

Massa [kg/m²]		360.8	Capacità [kJ/m²K]		334.9	Type Ashrae		31		
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δα 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Pannelli acustici effetto legno tipo Fantoni serie 4akustik		0.0200	0.120	6.00	450	4.5000	6.0000	0.167	
2	Lastra in cartongesso EI 120		0.0125	0.580	46.40	1200	17.0000	17.0000	0.022	
3	Intercapedine d'aria		0.2500		6.250	1.30	193.0000	193.0000	0.160	
4	Solaio prefabbricato in c.a.		0.1000	1.010	10.10	1800	5.0000	6.2500	0.099	
5	Cappa integrativa in c.a.		0.0500	2.080	41.60	2400	1.8800	1.8800	0.024	
6	Barriera al vapore in PP-PE-Alu tipo Riwega serie DS 1500 SYN		0.0005		10000.000	217	0.0000	0.0000	0.000	
7	Pannello in lana di roccia a doppia densità tipo ROCKWOOL serie Durock Energy Plus		0.2000	0.036	0.18	140	200.0000	200.0000	5.556	
8	Telo impermeabilizzante traspirante tipo Riwega serie USB Protector GOLD 330		0.0009		10000.000	292	1.6949	1.6949	0.000	
9	Intercapedine ventilata		0.0500		10000.000	1.30	193.0000	193.0000	0.000	
10	Lamiera aggaffata		0.0010	52.000	52000.00	8000	200.0000	200.0000	0.000	
SPESSORE TOTALE [m]			0.6849							



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

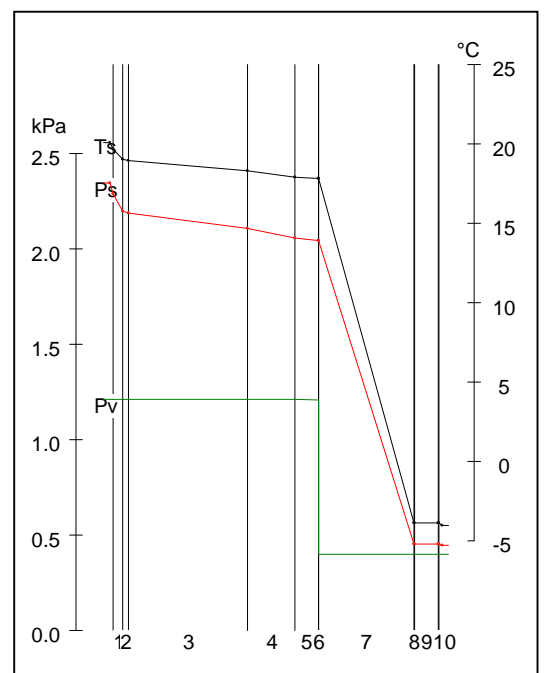
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.162	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	6.167
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.060
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-14.493
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.010
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	34.777
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	11.921

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO  
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	- 3.8	399
ESTIVA: agosto	18.4	1222	18.4	1066
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				53
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1115



**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 601**

Co	A ; L	$\psi$ ;	PTE	Riferimento
601	359.9	0.162		010101-35
720	1.0	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010101-37
601	32.6	0.162		010201-15
720	7.4	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010201-16

Um [W/m²K] = 0.164

At [m²] = 392

Ht [W/K] = 64.423

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *Copertura riqualificata con lana di roccia e pannelli fonoassorbenti*  
*cod 601 SOF*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
2	Pannelli acustici effetto legno tipo Fantoni serie 4akustik	0.0200	0.120	2700	450	0.052	0.384	0.167
3	Lastra in cartongesso EI 120	0.0125	0.580	840	1200	0.126	0.099	0.022
4	Intercapedine d'aria	0.2500		1000	1.30	0.145	0.276	0.160
5	Solaio prefabbricato in c.a.	0.1000	1.010	880	1800	0.132	0.755	0.099
6	Cappa integrativa in c.a.	0.0500	2.080	880	2400	0.165	0.304	0.024
7	Barriera al vapore in PP-PE-Alu tipo Riwega serie DS 1500 SYN	0.0005		2100	217	0.549	0.001	0.000
8	Pannello in lana di roccia a doppia densità tipo ROCKWOOL serie Durock Energy Plus	0.2000	0.036	1030	140	0.083	2.414	5.556
9	Telo impermeabilizzante traspirante tipo Riwega serie USB Protector GOLD 330	0.0009		2100	292	0.635	0.001	0.000
10	Intercapedine ventilata	0.0500		1000	1.30	0.000	0.000	0.000
11	Lamiera aggraffata	0.0010	52.000	500	8000	0.598	0.002	0.000
12	Strato liminare della superficie orizzontale esterna, calore ascendente (velocità < 4 m/s ) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.6849						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	-120.44	-228.19	258.03	-7.85	523777.43	-397983.21	657824.77	-0.31
Z <sub>12</sub>	81.20	62.08	102.21	2.49	-62278.36	109299.75	125797.57	1.00
Z <sub>21</sub>	-116.73	191.16	223.98	8.09	-2251862.14	-1136089.65	2522217.84	-1.28
Z <sub>22</sub>	10.24	-88.13	88.72	-5.56	481338.88	30911.24	482330.40	0.03

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	2.524	1.652	5.229	0.192
Y22 (ammettenza lato int.)	0.868	3.949	3.834	0.533
Y12 (trasmissione periodica)	0.010	-14.493	0.000	-19.978

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	35	9	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]
C2 (lato esterno)	12	7	[kJ/(m <sup>2</sup> K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.06	-14.49	0.00	-19.98

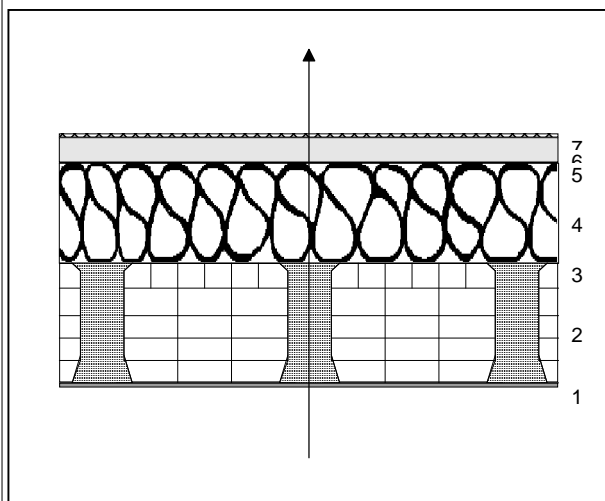
Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

YIE = Y12	Modulo trasmissione termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Nuova copertura ingresso isolata con lana di roccia

cod 602 SOF

Massa [kg/m²]		306.4	Capacità [kJ/m²K]		260.5	Type Ashrae		22		
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10 <sup>12</sup>	δu 10 <sup>12</sup>	R	
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Intonaco di cemento e sabbia per interno		0.0100	1.000	100.00	1800	9.3800	9.3800	0.010	
2	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +4, nervature in cemento armato		0.2400		2.941	1050	31.2500	31.2500	0.340	
3	Barriera al vapore in PP-PE-Alu tipo Riwega serie DS 1500 SYN		0.0005		10000.000	217	0.0000	0.0000	0.000	
4	Pannello in lana di roccia a doppia densità tipo ROCKWOOL serie Durock Energy Plus		0.2000	0.036	0.18	140	200.0000	200.0000	5.556	
5	Telo impermeabilizzante traspirante tipo Riwega serie USB Protector GOLD 330		0.0009		10000.000	292	1.6949	1.6949	0.000	
6	Intercapedine d'aria ventilata		0.0500		10000.000	1.30	193.0000	193.0000	0.000	
7	Lamiera aggraffata		0.0010	52.000	52000.00	8000	200.0000	200.0000	0.000	
SPESSORE TOTALE [m]			0.5024							



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

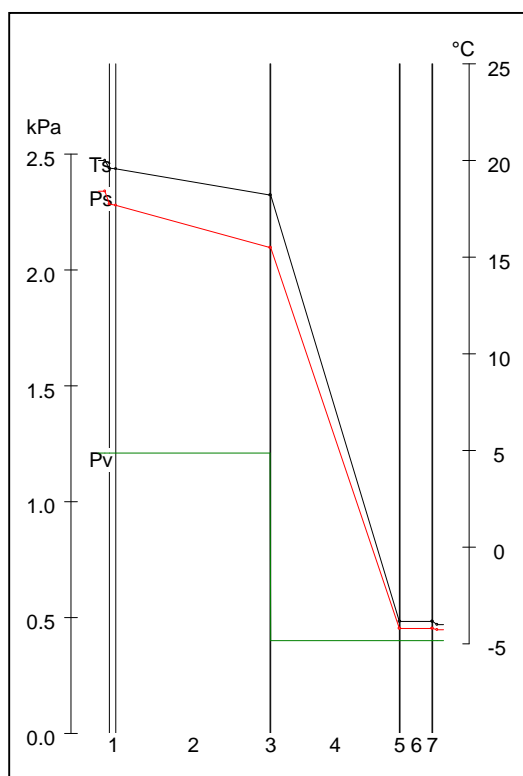
TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	0.165	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	6.046
-----------------------------	-------	-----------------------------------	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE**

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.144
Fattore di decremento - sfasamento	φ [h]	-14.066
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.024
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	64.903
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	11.937

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO  
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1209	- 3.8	399
ESTIVA: agosto	18.4	1222	18.4	1066
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				53
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1114



**TRASMITTANZA TERMICA MEDIA    Struttura = 602**

Co	A ; L	$\Psi$ ;	PTE	Riferimento
602	46.1	0.165		010202-16
720	5.4	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	010202-17

Um    [W/m²K] =    0.177

At    [m²] =    46

Ht    [W/K] =    8.139

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** Nuova copertura ingresso isolata con lana di roccia  
cod 602 SOF

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m³)	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
2	Intonaco di cemento e sabbia per interno	0.0100	1.000	840	1800	0.135	0.074	0.010
3	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +4, nervature in cemento armato	0.2400		840	1050	0.148	1.618	0.340
4	Barriera al vapore in PP-PE-Alu tipo Riwega serie DS 1500 SYN	0.0005		2100	217	0.549	0.001	0.000
5	Pannello in lana di roccia a doppia densità tipo ROCKWOOL serie Durock Energy Plus	0.2000	0.036	1030	140	0.083	2.414	5.556
6	Telo impermeabilizzante traspirante tipo Riwega serie USB Protector GOLD 330	0.0009		2100	292	0.635	0.001	0.000
7	Intercapedine d'aria ventilata	0.0500		1000	1.30	0.194	0.003	0.000
8	Lamiera aggraffata	0.0010	52.000	500	8000	0.598	0.002	0.000
9	Strato liminare della superficie orizzontale esterna, calore ascendente (velocità < 4 m/s ) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.5024						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	-103.95	-167.46	197.09	-8.12	290536.57	-262841.26	391786.97	-0.35
Z <sub>12</sub>	35.89	21.56	41.87	2.07	-27873.90	43420.00	51597.00	1.02
Z <sub>21</sub>	-78.59	151.94	171.06	7.82	-1394116.88	-559452.31	1502181.34	-1.32
Z <sub>22</sub>	0.10	-36.34	36.34	-5.99	196481.44	23077.97	197832.12	0.06

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

T = 24 h			T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	4.707	1.812	7.593	0.126
Y22 (ammettenza lato int.)	0.868	3.945	3.834	0.533
Y12 (trasmissione periodica)	0.024	-14.066	0.000	-20.180

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	65	13	[kJ/(m²K)]
C2 (lato esterno)	12	7	[kJ/(m²K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.14	-14.07	0.00	-20.18

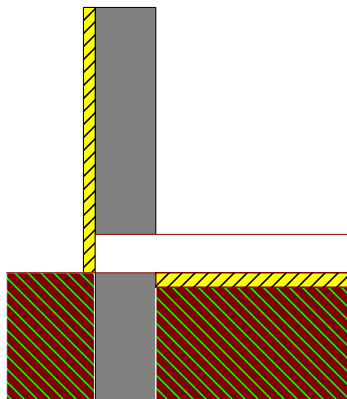
Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

YIE = Y12	Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** *GF1 - Pavimento su terreno - ponte termico corretto*  
*cod 710 PTE*

Trasmittanza termica lineica	W/m·K	0.080
------------------------------	-------	-------

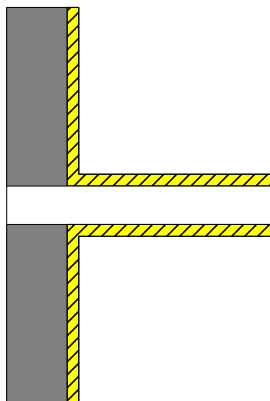




**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** *Ponte termico interpiano - corretto*  
*cod 713 PTE*

Trasmittanza termica lineica	W/m·K	0.070
------------------------------	-------	-------



**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** *W15 - Serramento a filo interno su parete isolata all'interno*  
*cod 716 PTE*

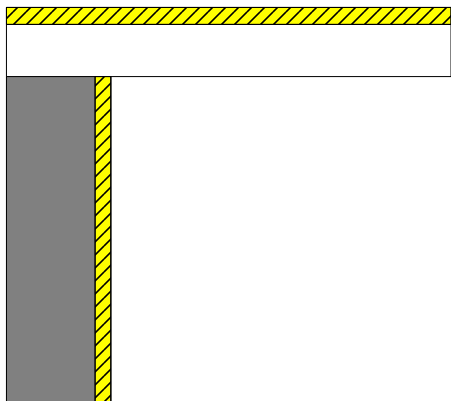
Trasmittanza termica lineica	W/m·K	0.030
------------------------------	-------	-------



**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** *R3 - Parete isolata all'interno con copertura isolata - ponte termico corretto*  
*cod 720 PTE*

Trasmittanza termica lineica	W/m·K	0.100
------------------------------	-------	-------



**Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 di cui all'art. 4 Dlgs 192/2005****LIMITAZIONE FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA**

Irradianza sul piano orizzontale solare	$I_{m,s}$	278	W/m <sup>2</sup>
Massa superficiale	$M_s$		kg/m <sup>2</sup>
Modulo trasmittanza termica periodica	$ Y_E $		W/m <sup>2</sup> K

Parete		$M_s$	$ Y_E $	Verifica
P.E 101 verticale		573	0.010	SI
P.E 102 verticale		822	0.006	SI
P.E 103 verticale		828	0.004	SI
P.E 104 verticale		148	0.121	NO
P.E 112 verticale		442	0.056	SI
SOF 601 orizzontale		361	0.010	SI
SOF 602 orizzontale		288	0.024	SI

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - UMIDITA' SUPERFICIALE****CALCOLO DEL FATTORE DI TEMPERATURA IN CORRISPONDENZA ALLA SUPERFICIE INTERNA PER EVITARE VALORI CRITICI DI UMIDITA' SUPERFICIALE**C.1 Calcolo di  $f_{Rsi}^{max}$  con le classi di concentrazione del vapore all'interno.

$\theta_e$	[°C]	temperatura media mensile esterna
$\varphi_e$	[%]	umidità relativa media mensile esterna
$p_e$	[Pa]	pressione di vapore esterna
$\Delta p$	[Pa]	incremento di pressione di vapore
$p_i$	[Pa]	pressione di vapore interna
$p_s(\theta_{si})$	[Pa]	pressione di saturazione minima accettabile
$\theta_{si}^{min}$	[°C]	temperatura superficiale minima accettabile
$\theta_i$	[°C]	temperatura interna
$f_{Rsi}$	--	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna
$R_t$	[m²·K/W]	Resistenza termica totale
$R_{si}$	[m²·K/W]	Resistenza superficiale interna
$\varphi_s$	[%]	umidità relativa superficiale

Mese	$\theta_e$ °C	$\varphi_e$ %	$p_e$ Pa	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$p_s(\theta_{si})$ Pa	$\theta_{si}^{min}$ °C	$\theta_i$ °C	$f_{Rsi}$ (A)	$f_{Rsi}$ (B)	$f_{Rsi}$ (C)
Ottobre	10.6	66.7	854	432	1330	1662	14.6	20.0	0.424	0.060	0.907
Novembre	3.7	85.0	679	677	1424	1780	15.7	20.0	0.734	0.522	1.015
Dicembre	- 1.6	88.1	473	810	1364	1705	15.0	20.0	0.768	0.609	0.979
Gennaio	- 3.8	89.4	399	810	1290	1613	14.1	20.0	0.753	0.610	0.943
Febbraio	- 1.1	74.9	419	810	1310	1638	14.4	20.0	0.733	0.571	0.948
Marzo	4.5	61.1	516	649	1230	1537	13.4	20.0	0.573	0.355	0.863
Aprile	8.6	63.3	709	503	1263	1579	13.8	20.0	0.455	0.157	0.851

Nel prospetto seguente sono elencati tre criteri per la determinazione della temperatura superficiale minima accettabile

 $\varphi_s \leq 80\%$  in base al rischio di crescita di muffe (A) $\varphi_s \leq 100\%$  per evitare la condensazione in corrispondenza dei telai dei serramenti (B) $\varphi_s \leq 60\%$  per evitare fenomeni di corrosione (C)

- D) come (A) ma con condizioni al contorno riparametrate

	$\varphi_s \leq 80\%$ (A)	$\varphi_s \leq 100\%$ (B)	$\varphi_s \leq 60\%$ (C)
Mese critico	Dicembre	Gennaio	--
$f_{Rsi}^{max}$	0.768	0.610	> 1
$\theta_{si}^{min}$	15.00	10.74	> 20.0

Segue verifica delle strutture utilizzate, con indicazione del criterio scelto.

NOTA: le strutture per cui la resistenza totale  $R_t > R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$  risultano idonee, in quanto hanno una temperatura superficiale interna tale da evitare umidità critica superficiale (5.3.f)

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	$R_{si}$	$R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$	$R_t$	$\theta_{si}$	Verifica
101 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.077	5.58	19.03	Ok
101 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.508	5.68	18.67	Ok
101 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.939	5.78	18.32	Ok
102 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.077	5.30	18.98	Ok
102 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.508	5.40	18.60	Ok
102 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.939	5.50	18.23	Ok
103 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.077	5.69	19.05	Ok
103 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.508	5.79	18.70	Ok
103 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.939	5.89	18.35	Ok
104 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.077	4.42	18.78	Ok
104 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.508	4.52	18.33	Ok
104 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.939	4.62	17.90	Ok
105 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.077	4.91	18.90	Ok
105 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.508	5.01	18.49	Ok
105 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.939	5.11	18.10	Ok

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	$R_{si}$	$R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$	$R_t$	$\theta_{si}$	Verifica
112 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	1.077	4.83	18.88	Ok
112 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.508	4.93	18.47	Ok
112 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.939	5.03	18.07	Ok
222 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.334	0.91	16.60	Ok
282 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.334	0.67	15.37	Ok
283 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.334	0.71	15.67	Ok
301 P.I U1	Parete piana	A	0.25	1.077	*. ** +5.60	19.70	Ok
301 P.I U1	Ponte termico	A	0.35	1.508	*. ** +5.70	19.58	Ok
301 P.I U1	Parete con schermature	A	0.45	1.939	*. ** +5.80	19.47	Ok
309 P.I U1	Parete piana	A	0.25	1.077	1.38+0.64	17.33	Ok
309 P.I U1	Ponte termico	A	0.35	1.508	1.60+0.74	16.77	Ok
309 P.I U1	Parete con schermature	A	0.45	1.939	1.81+0.84	16.34	Ok
501 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	7.17	19.40	Ok
501 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	7.27	19.17	Ok
502 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	6.38	19.32	Ok
502 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	6.48	19.06	Ok
502 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	4.39	19.01	Ok
502 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	4.49	18.65	Ok
503 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	6.63	19.35	Ok
503 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	6.73	19.10	Ok
540 PAV TF	Parete piana	D	0.25	--	0.98	18.73	Ok
540 PAV TF	Ponte termico	D	0.35	--	1.08	18.38	Ok
601 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	1.077	6.32	19.15	Ok
601 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	1.508	6.42	18.82	Ok
602 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	1.077	6.20	19.13	Ok
602 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	1.508	6.30	18.80	Ok

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 101 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	- 3.8	399	89.4	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	- 1.1	419	74.9	810	1229	52.5	20.0
Marzo	4.5	516	61.1	649	1165	49.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	51.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	58.7	18.0
Maggio	13.9	869	54.6	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.3	1069	50.7	159	1228	58.3	18.3
Luglio	19.8	1160	50.1	106	1266	54.7	19.8
Agosto	18.4	1066	50.2	156	1222	57.6	18.4
Settembre	14.7	1110	66.2	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	55.0	20.0
Novembre	3.7	679	85.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	- 1.6	473	88.1	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 102 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	- 3.8	399	89.4	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	- 1.1	419	74.9	810	1229	52.5	20.0
Marzo	4.5	516	61.1	649	1165	49.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	51.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	58.7	18.0
Maggio	13.9	869	54.6	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.3	1069	50.7	159	1228	58.3	18.3
Luglio	19.8	1160	50.1	106	1266	54.7	19.8
Agosto	18.4	1066	50.2	156	1222	57.6	18.4
Settembre	14.7	1110	66.2	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	55.0	20.0
Novembre	3.7	679	85.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	- 1.6	473	88.1	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**



**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 103 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	- 3.8	399	89.4	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	- 1.1	419	74.9	810	1229	52.5	20.0
Marzo	4.5	516	61.1	649	1165	49.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	51.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	58.7	18.0
Maggio	13.9	869	54.6	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.3	1069	50.7	159	1228	58.3	18.3
Luglio	19.8	1160	50.1	106	1266	54.7	19.8
Agosto	18.4	1066	50.2	156	1222	57.6	18.4
Settembre	14.7	1110	66.2	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	55.0	20.0
Novembre	3.7	679	85.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	- 1.6	473	88.1	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 104 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	- 3.8	399	89.4	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	- 1.1	419	74.9	810	1229	52.5	20.0
Marzo	4.5	516	61.1	649	1165	49.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	51.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	58.7	18.0
Maggio	13.9	869	54.6	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.3	1069	50.7	159	1228	58.3	18.3
Luglio	19.8	1160	50.1	106	1266	54.7	19.8
Agosto	18.4	1066	50.2	156	1222	57.6	18.4
Settembre	14.7	1110	66.2	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	55.0	20.0
Novembre	3.7	679	85.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	- 1.6	473	88.1	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 105 P.E verso terreno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	2.7	741	100.0	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	2.7	741	100.0	810	1229	52.5	20.0
Marzo	2.7	741	100.0	649	1165	49.8	20.0
Aprile	2.7	741	100.0	503	1212	51.8	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	503	1212	58.7	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	159	1228	59.5	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	106	1266	61.3	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	156	1222	59.2	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	2.7	741	100.0	432	1286	55.0	20.0
Novembre	2.7	741	100.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	2.7	741	100.0	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 112 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	- 3.8	399	89.4	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	- 1.1	419	74.9	810	1229	52.5	20.0
Marzo	4.5	516	61.1	649	1165	49.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	51.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	58.7	18.0
Maggio	13.9	869	54.6	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.3	1069	50.7	159	1228	58.3	18.3
Luglio	19.8	1160	50.1	106	1266	54.7	19.8
Agosto	18.4	1066	50.2	156	1222	57.6	18.4
Settembre	14.7	1110	66.2	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	55.0	20.0
Novembre	3.7	679	85.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	- 1.6	473	88.1	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 301 P.I verso U1**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	12.5	1294	89.4	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	13.3	1146	74.9	810	1229	52.5	20.0
Marzo	15.1	1049	61.1	649	1165	49.8	20.0
Aprile	16.4	1181	63.3	503	1212	51.8	20.0
Aprile	15.5	1116	63.3	503	1212	58.7	18.0
Maggio	16.9	1053	54.6	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.3	1069	50.7	159	1228	58.3	18.3
Luglio	19.8	1160	50.1	106	1266	54.7	19.8
Agosto	18.4	1066	50.2	156	1222	57.6	18.4
Settembre	17.1	1294	66.2	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	16.0	1215	66.7	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	17.0	1295	66.7	432	1286	55.0	20.0
Novembre	14.9	1437	85.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	13.2	1335	88.1	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 309 P.I verso U1**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	12.5	1294	89.4	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	13.3	1146	74.9	810	1229	52.5	20.0
Marzo	15.1	1049	61.1	649	1165	49.8	20.0
Aprile	16.4	1181	63.3	503	1212	51.8	20.0
Aprile	15.5	1116	63.3	503	1212	58.7	18.0
Maggio	16.9	1053	54.6	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.3	1069	50.7	159	1228	58.3	18.3
Luglio	19.8	1160	50.1	106	1266	54.7	19.8
Agosto	18.4	1066	50.2	156	1222	57.6	18.4
Settembre	17.1	1294	66.2	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	16.0	1215	66.7	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	17.0	1295	66.7	432	1286	55.0	20.0
Novembre	14.9	1437	85.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	13.2	1335	88.1	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 501 PAV verso terreno****D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo**

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\phi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\phi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	2.7	741	100.0	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	2.7	741	100.0	810	1229	52.5	20.0
Marzo	2.7	741	100.0	649	1165	49.8	20.0
Aprile	2.7	741	100.0	503	1212	51.8	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	503	1212	58.7	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	159	1228	59.5	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	106	1266	61.3	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	156	1222	59.2	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	2.7	741	100.0	432	1286	55.0	20.0
Novembre	2.7	741	100.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	2.7	741	100.0	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\phi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\phi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

**D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)**

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 4 - 3	
		gc [kg/m²]	Ma [kg/m²]
Ott	21.0	0.00505	0.00505
Nov	30.0	0.00841	0.01346
Dic	31.0	0.00740	0.02086
Gen	31.0	0.00610	0.02696
Feb	28.0	0.00583	0.03279
Mar	31.0	0.00533	0.03812
Apr	22.0	0.00437	0.04249
Apr	8.0	- 0.00881	0.03368
Mag	30.1	- 0.03368	0.00000
Mag	0.9	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000
Ott	10.0	0.00000	0.00000

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:**

- la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi
- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione è < 500 g/m² e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 502 PAV verso terreno****D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo**

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	2.7	741	100.0	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	2.7	741	100.0	810	1229	52.5	20.0
Marzo	2.7	741	100.0	649	1165	49.8	20.0
Aprile	2.7	741	100.0	503	1212	51.8	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	503	1212	58.7	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	159	1228	59.5	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	106	1266	61.3	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	156	1222	59.2	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	2.7	741	100.0	432	1286	55.0	20.0
Novembre	2.7	741	100.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	2.7	741	100.0	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

**D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)**

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 5 - 4	
		gc [kg/m²]	Ma [kg/m²]
Ott	21.0	0.00673	0.00673
Nov	30.0	0.01098	0.01771
Dic	31.0	0.00987	0.02758
Gen	31.0	0.00838	0.03596
Feb	28.0	0.00793	0.04389
Mar	31.0	0.00749	0.05138
Apr	22.0	0.00599	0.05737
Apr	8.0	- 0.01278	0.04459
Mag	27.6	- 0.04459	0.00000
Mag	3.4	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000
Ott	10.0	0.00000	0.00000

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:**

- la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi
- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione è < 500 g/m² e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1



**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 502 PAV verso terreno****D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo**

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\phi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\phi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	2.7	741	100.0	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	2.7	741	100.0	810	1229	52.5	20.0
Marzo	2.7	741	100.0	649	1165	49.8	20.0
Aprile	2.7	741	100.0	503	1212	51.8	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	503	1212	58.7	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	159	1228	59.5	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	106	1266	61.3	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	156	1222	59.2	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	2.7	741	100.0	432	1286	55.0	20.0
Novembre	2.7	741	100.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	2.7	741	100.0	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\phi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\phi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

**D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)**

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 5 - 4	
		gc [kg/m²]	Ma [kg/m²]
Ott	21.0	0.00673	0.00673
Nov	30.0	0.01098	0.01771
Dic	31.0	0.00987	0.02758
Gen	31.0	0.00838	0.03596
Feb	28.0	0.00793	0.04389
Mar	31.0	0.00749	0.05138
Apr	22.0	0.00599	0.05737
Apr	8.0	- 0.01278	0.04459
Mag	27.6	- 0.04459	0.00000
Mag	3.4	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000
Ott	10.0	0.00000	0.00000

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:**

- la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi
- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione è < 500 g/m² e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 503 PAV verso terreno****D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo**

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\phi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\phi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	2.7	741	100.0	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	2.7	741	100.0	810	1229	52.5	20.0
Marzo	2.7	741	100.0	649	1165	49.8	20.0
Aprile	2.7	741	100.0	503	1212	51.8	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	503	1212	58.7	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	159	1228	59.5	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	106	1266	61.3	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	156	1222	59.2	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	2.7	741	100.0	432	1286	55.0	20.0
Novembre	2.7	741	100.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	2.7	741	100.0	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\phi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\phi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

**D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)**

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 5 - 4	
		gc [kg/m²]	Ma [kg/m²]
Ott	21.0	0.00673	0.00673
Nov	30.0	0.01098	0.01771
Dic	31.0	0.00987	0.02758
Gen	31.0	0.00838	0.03596
Feb	28.0	0.00793	0.04389
Mar	31.0	0.00749	0.05138
Apr	22.0	0.00599	0.05737
Apr	8.0	- 0.01278	0.04459
Mag	27.6	- 0.04459	0.00000
Mag	3.4	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000
Ott	10.0	0.00000	0.00000

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:**

- la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi
- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione è < 500 g/m² e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 601 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	- 3.8	399	89.4	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	- 1.1	419	74.9	810	1229	52.5	20.0
Marzo	4.5	516	61.1	649	1165	49.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	51.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	58.7	18.0
Maggio	13.9	869	54.6	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.3	1069	50.7	159	1228	58.3	18.3
Luglio	19.8	1160	50.1	106	1266	54.7	19.8
Agosto	18.4	1066	50.2	156	1222	57.6	18.4
Settembre	14.7	1110	66.2	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	55.0	20.0
Novembre	3.7	679	85.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	- 1.6	473	88.1	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 602 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	- 3.8	399	89.4	810	1209	51.7	20.0
Febbraio	- 1.1	419	74.9	810	1229	52.5	20.0
Marzo	4.5	516	61.1	649	1165	49.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	51.8	20.0
Aprile	8.6	709	63.3	503	1212	58.7	18.0
Maggio	13.9	869	54.6	315	1184	57.4	18.0
Giugno	18.3	1069	50.7	159	1228	58.3	18.3
Luglio	19.8	1160	50.1	106	1266	54.7	19.8
Agosto	18.4	1066	50.2	156	1222	57.6	18.4
Settembre	14.7	1110	66.2	287	1397	67.7	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	62.3	18.0
Ottobre	10.6	854	66.7	432	1286	55.0	20.0
Novembre	3.7	679	85.0	677	1356	58.0	20.0
Dicembre	- 1.6	473	88.1	810	1283	54.9	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (gc) e quantità di condensa accumulata (Ma)

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**IMPOSTAZIONI GLOBALI****CONTESTO**

Contesto: Campagna

Applica a tutte le superfici esterne il fattore di riduzione Fh ☒

Tipo mappatura tra unità immobiliari e subalterni:

- Ogni subalterno è una unità immobiliare

**VARIE**Rendimento del sistema elettrico e fattore di emissione CO2 input ☒

Rendimento del sistema elettrico in input

[-]

0.413

fattore di emissione CO2 in input

 $\phi_{\epsilon\mu}$ 

[kgCO2/kWh]

0.4332

Opzione UNI 6946-A (Calcolo Rse): Valore prospetto 1: Rse=0.04 [m²K/W]

AI FINI DEL CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA:

L'energia elettrica utilizzata dai generatori per la produzione diretta di energia termica per effetto Joule è compensabile con la produzione del fotovoltaico (o Altro) ☐

FABBISOGNO ELETTRICO SERVIZIO VENTILAZIONE:

Assegna il fabbisogno del periodo invernale al servizio di riscaldamento ☐**CAPACITA' TERMICA**Calcolo con strati liminari - UNI 13786 ☒Determinazione capacità termica mediante prospetto 16 - UNITS 11300-1 ☒

Intonaco: malta

Isolamento: assente/esterno

Pareti esterne: leggere/blocchi

Pavimenti: piastrelle

Numero piani: 2

Capacità termica areica

[kJ/m²K]

155

**Sub1 ZT1 - IMPOSTAZIONI****DATI GEOMETRICI**

Determinazione dei dati geometrici: Valori di input

Volume lordo riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	3200.1
Volume netto riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	2345.1
Area lorda di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	364.3
Area netta di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	308.6
Area totale dell'involucro		[m <sup>2</sup> ]	710.5
Altezza media di piano		[m]	6.39

**APPORTI INTERNI**Valori mensili degli apporti termici interni adattati all'utenza [W/m<sup>2</sup>]

Apporti interni	$\Phi_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0.00
-----------------	--------------	---------------------	------

**LOCALI ADIACENTI (TF)**

Temperatura ambiente adiacente facente parte di un'altra unità immobiliare (appartamento)

Temperatura interna UNI EN 12831

Prospetto N.A.6

case destinate ad occupazione continua

P		[%]	50
R: isolato			
b		[-]	0
Tia (per calcolo di picco)		[°C]	11.6
Tia (per calcolo energetico)		[°C]	20.0

**PORTATA VENTILAZIONE**

Tipo ventilazione: Attraverso impianto di climatizzazione

Caratteristiche dell'impianto: Bilanciato

Tipo ventilazione quando impianto SPENTO: Meccanica

Caratteristiche quando impianto SPENTO: Bilanciato

Portata minima di progetto di aria esterna

Formula 33 :  $q_{ve,0} = (n_{per} \cdot q_{ve,o,p} + A_r \cdot q_{ve,o,s}) \cdot 0.8 / \epsilon_{ve,c} \cdot (C1 \cdot C2)$ 

$q_{ve,o,p}$ [1/10 <sup>3</sup> · m <sup>3</sup> /s x pers]			5.50
Valore ns input		[pers/m <sup>2</sup> ]	0.75
$q_{ve,o,s}$ [1/10 <sup>3</sup> · m <sup>3</sup> /s x pers]			0.00
C1		[-]	1.00
C2		[-]	1.11
$\epsilon_{ve,c}$		[-]	1.00
$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /s]	1.134
$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /h]	4083.7
n		[1/h]	1.74

Portata di ventilazione in condizioni di riferimento

Formula 36 :  $q_{ve,mn} = q_{ve,0} \cdot f_{ve,t}$ 

$f_{ve,t}$ valori prospetto E.2		[-]	0.51
$q_{ve,mn}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.578

Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$ 

$b_{ve}$		[-]	1.00
$H_{ve}$		[W/K]	694.01

continua...

## Portata di ventilazione effettiva

n50 : valore prospetto 9	[1/h]	1.0
e : valore prospetto 10	[-]	0.1
q'vex medio	[m³/s]	0.046
qve,sup	[m³/s]	0.000
qve,ext	[m³/s]	0.000
qve,mis	[m³/s]	0.000
Valutazione adattata all'utenza ( qve,des=qve,mis )		<input type="checkbox"/>
qve,des	[m³/s]	0.000
qve,f	[m³/s]	0.000
f : valore prospetto 10	[-]	15.0
qve,x medio	[m³/s]	0.046
FCve : valore prospetto 11	[-]	0.8

Free Cooling

Escludi Zona

		Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
bve	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
β	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
qve,mn	[m³/s]	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
Hve	[W/K]	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7

## VAPORE

Valutazione: Progetto / standard

Gw,Oc + Gw,A	[g/h]	8332
--------------	-------	------

## MODALITA' DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO

Valutazione adattata all'utenza	<input type="checkbox"/>
Sistema di contabilizzazione presente	<input type="checkbox"/>

## REGIME DI FUNZIONAMENTO

CONTINUO - Valutazione standard o di progetto

**Sub2 ZT1 - IMPOSTAZIONI****DATI GEOMETRICI**

Determinazione dei dati geometrici: Valori di input

Volume lordo riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	638.5
Volume netto riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	332.6
Area lorda di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	164.6
Area netta di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	110.6
Area totale dell'involucro		[m <sup>2</sup> ]	316.8
Altezza media di piano		[m]	6.39

**APPORTI INTERNI**Valori mensili degli apporti termici interni adattati all'utenza [W/m<sup>2</sup>]

Apporti interni	$\Phi_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0.00
-----------------	--------------	---------------------	------

**LOCALI ADIACENTI (TF)**

Temperatura ambiente adiacente facente parte di un'altra unità immobiliare (appartamento)

Temperatura interna UNI EN 12831

Prospetto N.A.6

case destinate ad occupazione continua

P		[%]	50
---	--	-----	----

R: isolato

b		[-]	0
---	--	-----	---

Tia (per calcolo di picco)		[°C]	11.6
----------------------------	--	------	------

Tia (per calcolo energetico)		[°C]	20.0
------------------------------	--	------	------

**PORTATA VENTILAZIONE**

Tipo ventilazione: Naturale

Caratteristiche dell'impianto: Bilanciato

Portata minima di progetto di aria esterna

Formula 34 :  $q_{ve,0} = n \cdot V / 3600$ 

n		[1/h]	0.50
---	--	-------	------

$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.046
------------	--	---------------------	-------

$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /h]	166.3
------------	--	---------------------	-------

Portata di ventilazione in condizioni di riferimento

Formula 36 :  $q_{ve,mn} = q_{ve,0} \cdot f_{ve,t}$ 

$f_{ve,t}$ valori prospetto E.2		[-]	0.60
---------------------------------	--	-----	------

$q_{ve,mn}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.028
-------------	--	---------------------	-------

Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$ 

$b_{ve}$		[-]	1.00
----------	--	-----	------

$H_{ve}$		[W/K]	33.12
----------	--	-------	-------

Portata di ventilazione effettiva

 $Q_{ve,mn}$  = portata di ventilazione in condizioni di riferimento (36)Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$ 

bve		[-]	1.00
-----	--	-----	------

continua...



Progetto:

Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

VAPORE

Valutazione: Progetto / standard

Gw,Oc + Gw,A

[g/h]

2986

MODALITA' DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO

Valutazione adattata all'utenza

☐

Sistema di contabilizzazione presente

☐

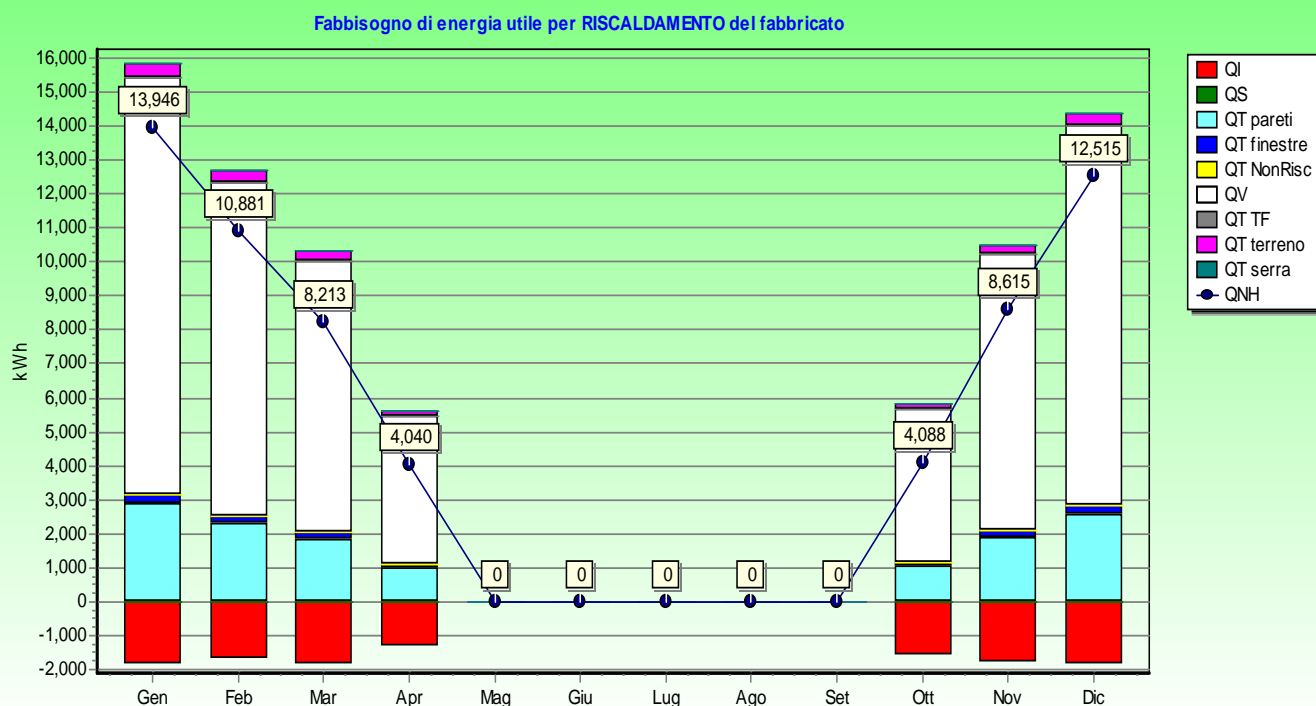
REGIME DI FUNZIONAMENTO

CONTINUO - Valutazione standard o di progetto

**Sub1 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	10284	8234	6692	3639	3789	6812	9332	48782
QT finestre	973	779	633	344	359	645	883	4617
QT non riscaldati	48	38	31	17	18	32	43	226
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	1494	1196	972	528	550	989	1355	7085
Qt extra flusso	582	620	840	562	635	570	585	4392
QT totale	13002	10280	8176	4213	4696	8581	11877	60825
QV ventilazione	44189	35378	28756	15635	16281	29268	40098	209605
QL	57191	45658	36932	19849	20977	37849	51976	270430
QI apporti interni	6612	5973	6612	4693	5759	6399	6612	42661
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	754	1104	1755	1508	1191	906	631	7848
Rapporto apporti/dispersioni	0.122	0.142	0.200	0.268	0.300	0.181	0.133	
nu Fattore utilizzazione apporti	1.000	1.000	0.999	0.996	0.994	0.999	1.000	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>50205</b>	<b>39170</b>	<b>29566</b>	<b>14545</b>	<b>14716</b>	<b>31015</b>	<b>45055</b>	<b>224273</b>

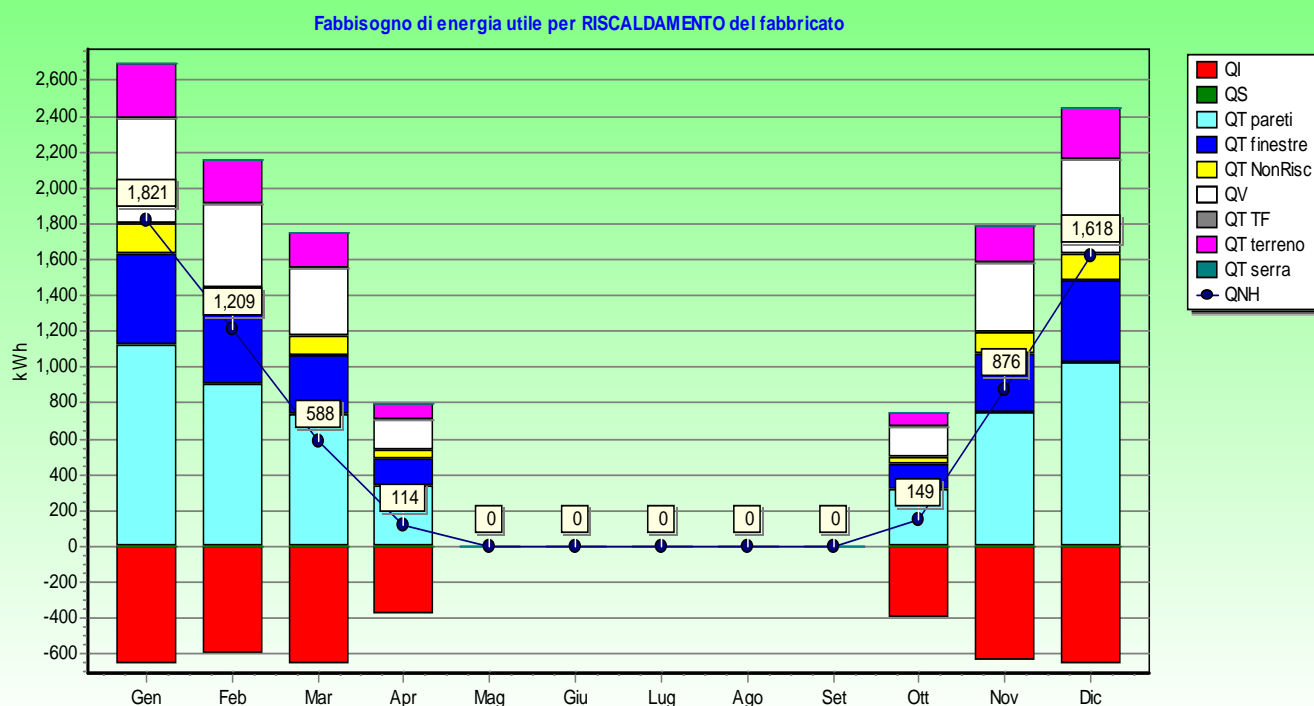
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	5.3	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	18.2	kWh/m³
Apporti serra	---	kWh/m³
Costante di tempo	45.3	h
Apporti interni	3.7	kWh/m³
Apporti solari	0.7	kWh/m³
Fabbisogno netto	19.5	kWh/m³
Volume lordo	3200.1	m³



**Sub2 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	4046	3239	2633	1199	1124	2680	3672	18594
QT finestre	1811	1450	1179	537	503	1199	1643	8322
QT non riscaldati	603	483	392	179	167	399	547	2770
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	1123	899	731	333	312	744	1019	5159
Qt extra flusso	257	274	371	200	188	252	259	1801
QT totale	7637	6033	4808	2111	2075	5025	6967	34656
QV ventilazione	2117	1695	1378	628	588	1402	1921	9729
QL	9754	7728	6186	2738	2663	6427	8888	44385
QI apporti interni	2370	2141	2370	1376	1452	2293	2370	14372
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	1033	1547	2246	1472	999	1236	867	9399
Rapporto apporti/dispersioni	0.328	0.437	0.666	0.917	0.838	0.510	0.345	
nu Fattore utilizzazione apporti	1.000	0.999	0.988	0.926	0.953	0.998	1.000	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>6554</b>	<b>4354</b>	<b>2116</b>	<b>412</b>	<b>536</b>	<b>3153</b>	<b>5824</b>	<b>22950</b>

RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	15.1	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	4.2	kWh/m³
Apporti serra	---	kWh/m³
Costante di tempo	109.0	h
Apporti interni	6.3	kWh/m³
Apporti solari	4.1	kWh/m³
Fabbisogno netto	10.0	kWh/m³
Volume lordo	638.5	m³

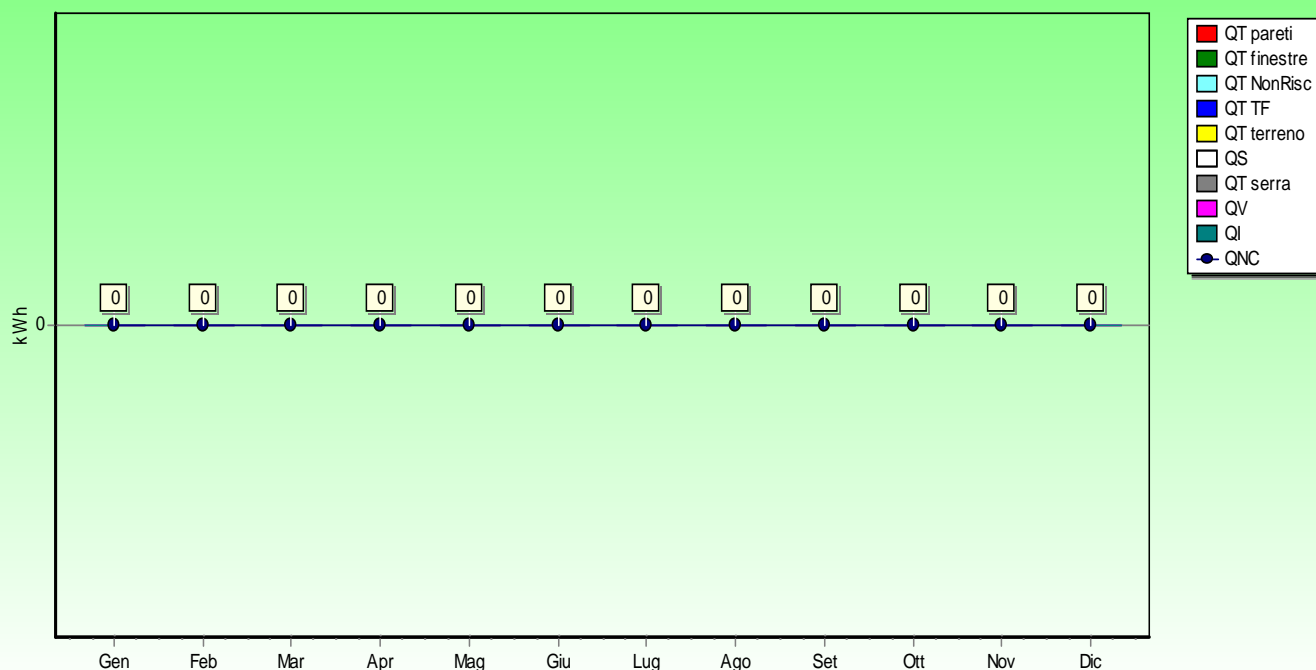


**Sub1 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA [MJ]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totali
QT opache	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT finestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qt extra f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gamma	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
nu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
<b>Qn,c</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	0.0	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	0.0	kWh/m³
Costante di tempo	45.3	h
Apporti interni	0.0	kWh/m³
Apporti solari	0.0	kWh/m³
Apporti solari opaco	0.0	kWh/m³
Fabbisogno netto	0.0	kWh/m³
Volume lordo	3200.1	m³

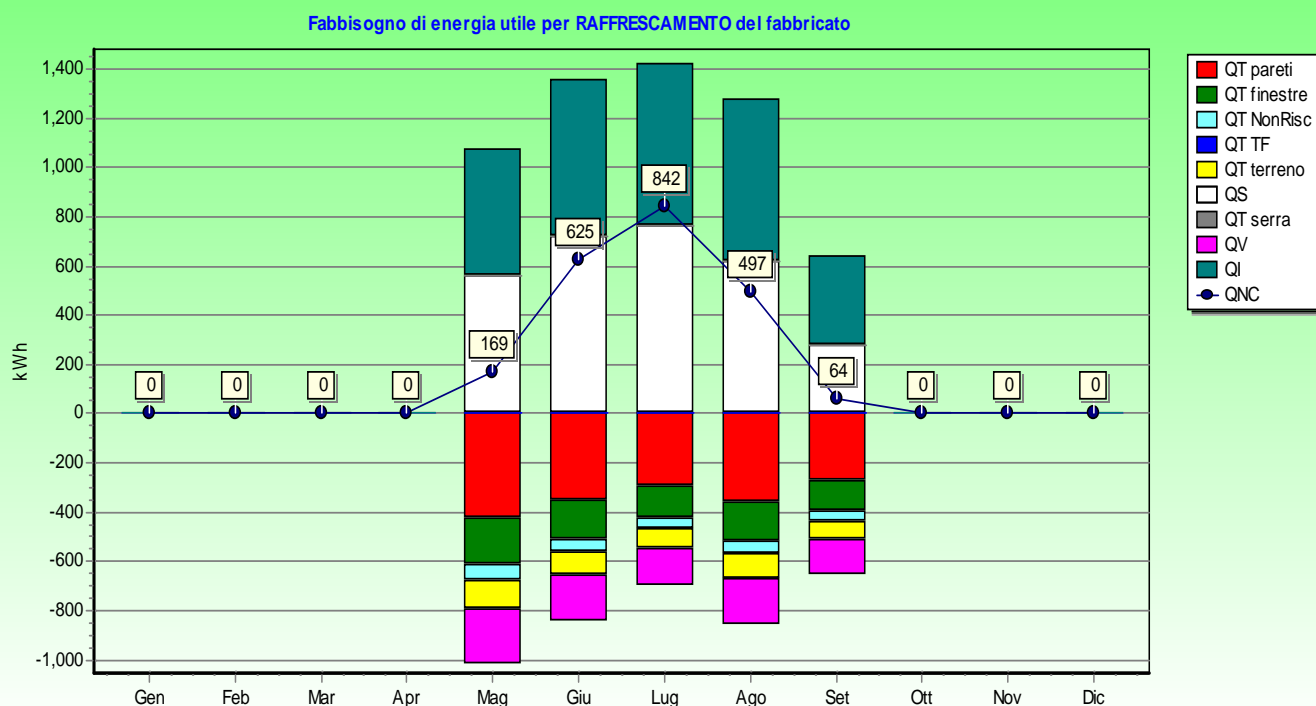
Fabbisogno di energia utile per RAFFRESCAMENTO del fabbricato



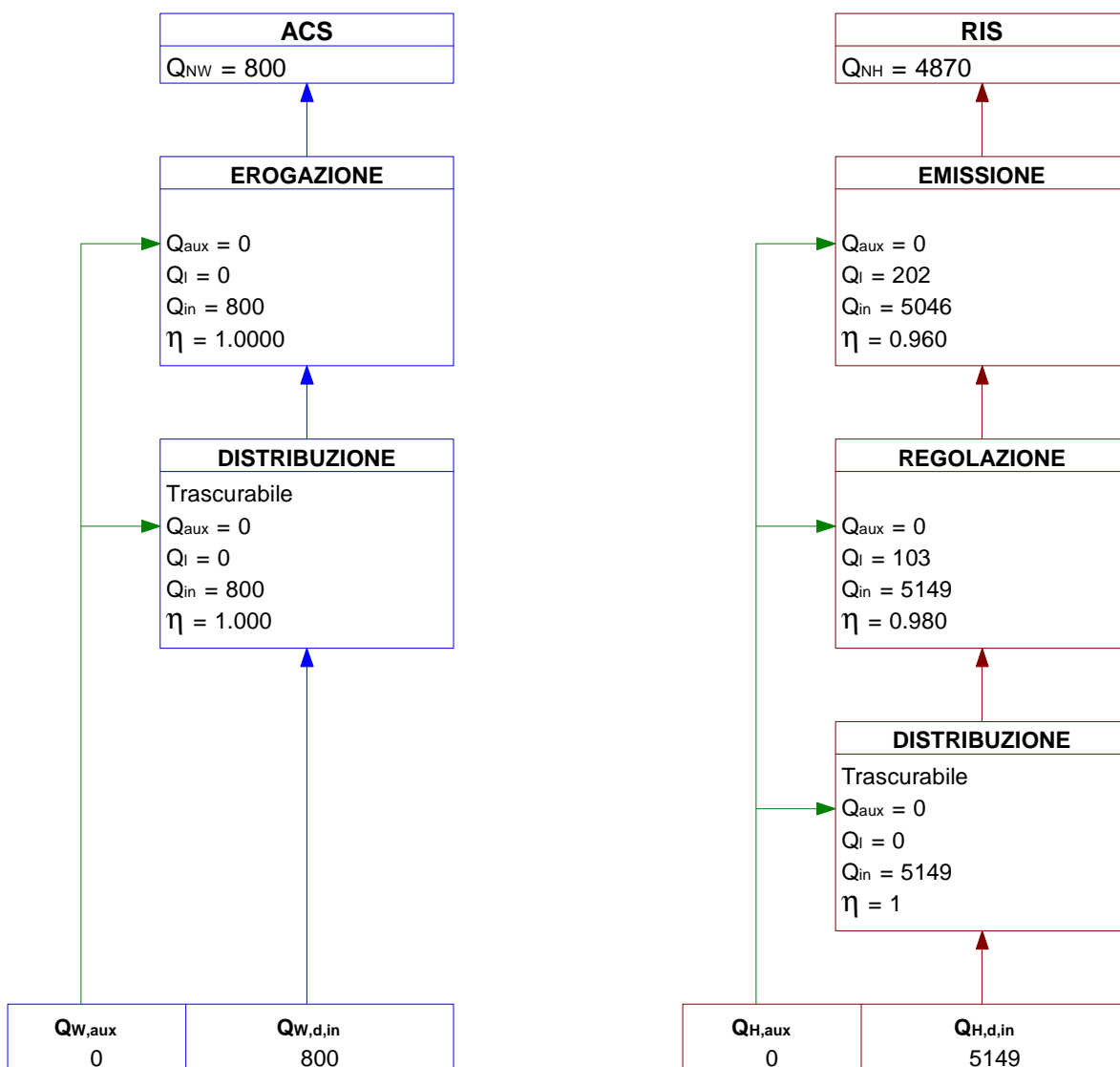
**Sub2 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA [MJ]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totali
QT opache	0	0	0	0	1529	1263	1050	1288	981	0	0	0	6111
QT finestre	0	0	0	0	684	565	470	576	439	0	0	0	2735
QT NR	0	0	0	0	228	188	156	192	146	0	0	0	910
QT TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	424	350	291	357	272	0	0	0	1695
Qt extra f	0	0	0	0	323	433	454	452	184	0	0	0	1846
QT totale	0	0	0	0	2568	1981	1541	2150	1716	0	0	0	9955
QV	0	0	0	0	800	661	549	674	513	0	0	0	3197
QL	0	0	0	0	3367	2641	2090	2824	2229	0	0	0	13152
QI	0	0	0	0	1835	2293	2370	2370	1300	0	0	0	10167
Qs	0	0	0	0	2647	3415	3630	2953	1321	0	0	0	10624
gamma	0.000	0.000	0.000	0.000	1.147	1.851	2.449	1.632	1.038	0.000	0.000	0.000	
nu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.966	1.000	1.000	0.998	0.934	0.000	0.000	0.000	
<b>Qn,c</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>609</b>	<b>2249</b>	<b>3030</b>	<b>1788</b>	<b>232</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7908</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	4.3	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	1.4	kWh/m³
Costante di tempo	109.0	h
Apporti interni	4.4	kWh/m³
Apporti solari	4.6	kWh/m³
Apporti solari opaco	1.5	kWh/m³
Fabbisogno netto	3.4	kWh/m³
Volume lordo	638.5	m³



## SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT1



Progetto:

Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

### IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS - Sub1 ZT1

#### FABBISOGNO ACS

Edifici non residenziali - Tipo:

Area utile totale	A	[m <sup>2</sup> ]	308.6
-------------------	---	-------------------	-------

Temperatura in input per valutazione adattata all'utenza :	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------

Metodo di calcolo del fabbisogno ACS: Valori convenzionali di occupazione

#### SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE

Rendimento: Valutazione standard

Rendimento di erogazione	$\eta_e$	[-]	1.000
--------------------------	----------	-----	-------

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

Sono presenti erogatori e/o riscaldatori istantanei di acs alimentati elettricamente:	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

#### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Trascurabile

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali emissione: Bocchette in sistemi ad aria calda

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione	$\eta_e$	[-]	0.960
-------------------------	----------	-----	-------

Altezza del locale	h	[m]	6.4
--------------------	---	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Tipo di regolazione: Per singolo ambiente + climatica

Caratteristiche: P banda prop. 1 °C

Rendimento definito dall'utente :



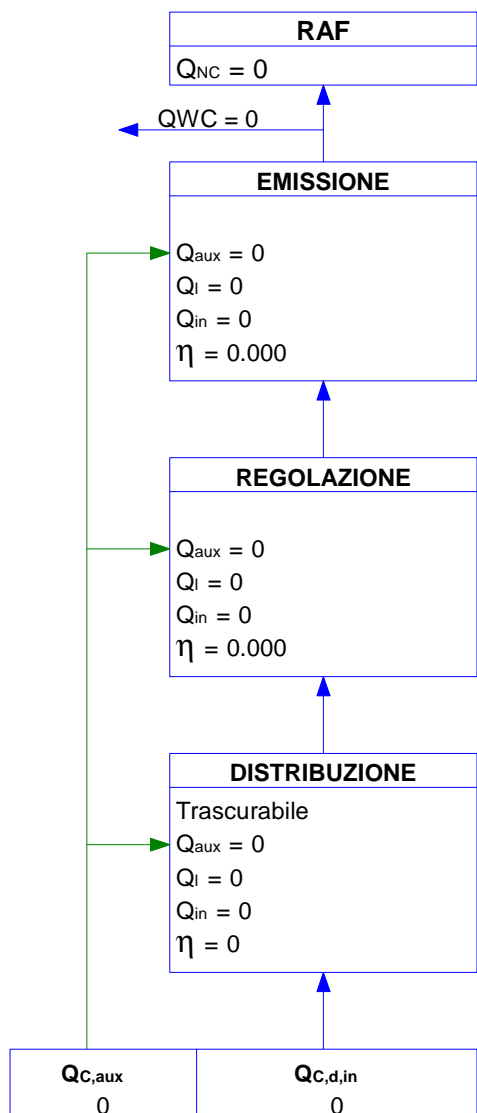
Rendimento di regolazione	$\eta_{eH}$	[-]	0.980
---------------------------	-------------	-----	-------

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile



## SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT1 RAFFRESCAMENTO



Progetto:

Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

### IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 1

#### SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Terminali di erogazione: Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi a c

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente : ☐

Rendimento di emissione	$\eta_e$	[-]	0.970
-------------------------	----------	-----	-------

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

#### SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Sistema di controllo: Controllo singolo ambiente

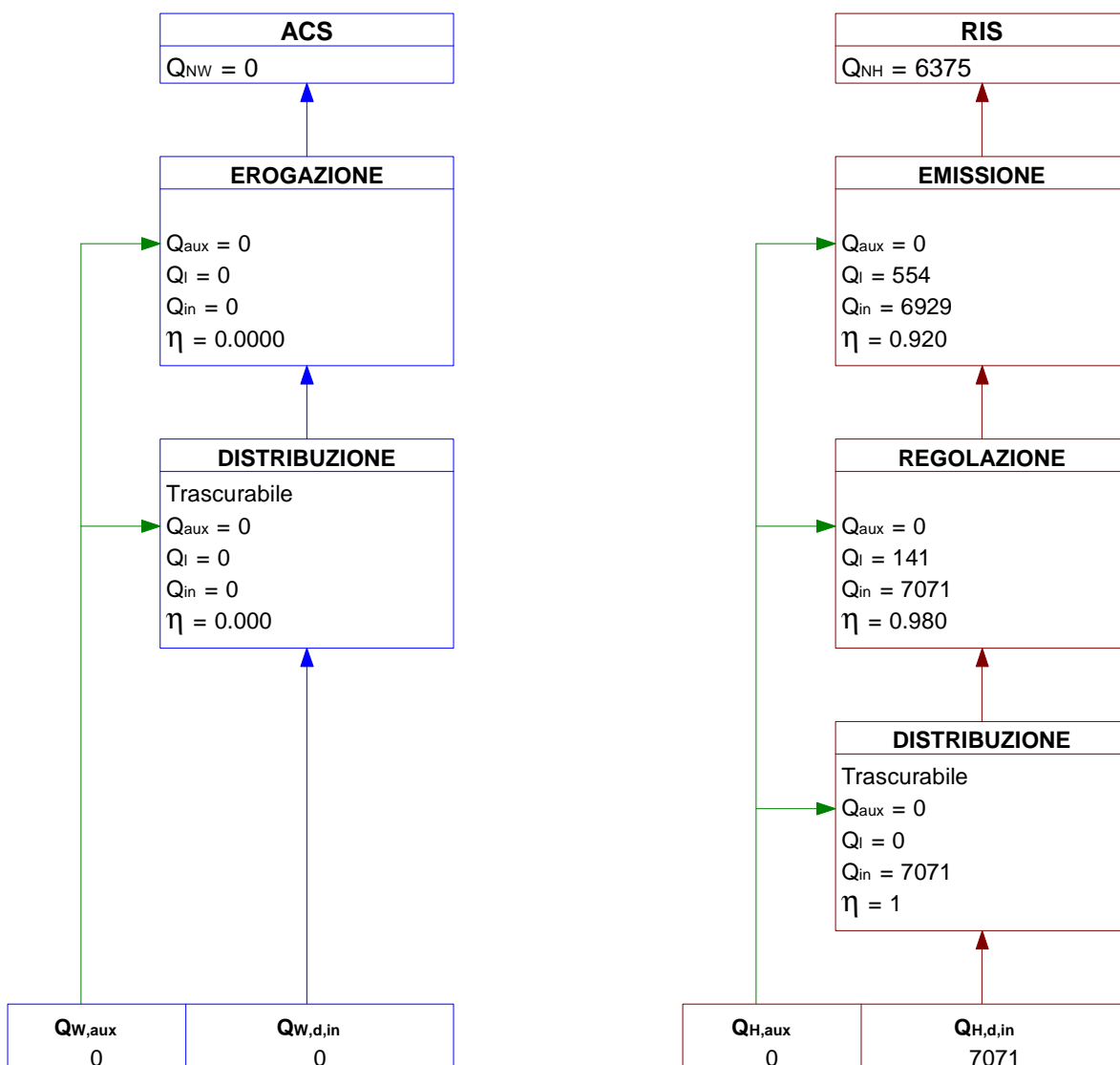
Tipologia di regolazione: Regolazione modulante (banda 1°C)

Rendimento definito dall'utente : ☐

Rendimento di regolazione	$\eta$	[-]	0.980
---------------------------	--------	-----	-------

#### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Trascurabile

**SCHEMA ZONA TERMICA: Sub2 ZT1**

Progetto:

Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

### IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS - Sub2 ZT1

#### FABBISOGNO ACS

Edifici non residenziali - Tipo: Esercizio Commerciale senza obbligo di servizi igienici per il pubblico

- NU 0

Temperatura in input per valutazione adattata all'utenza :



Metodo di calcolo del fabbisogno ACS: Valori convenzionali di occupazione

#### SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE

Rendimento: Valutazione standard

Rendimento di erogazione  $\eta_e$  [-] 1.000

Potenza elettrica ausiliari  $W_{aux}$  [kW] 0.000

Sono presenti erogatori e/o riscaldatori istantanei di acs alimentati elettricamente:



#### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Trascurabile

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - SUB 2 ZONA TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali emissione: Ventilconvettori

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione	$\eta_e$	[-]	0.920
-------------------------	----------	-----	-------

Altezza del locale	h	[m]	6.4
--------------------	---	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Tipo di regolazione: Per singolo ambiente + climatica

Caratteristiche: P banda prop. 1 °C

Rendimento definito dall'utente :

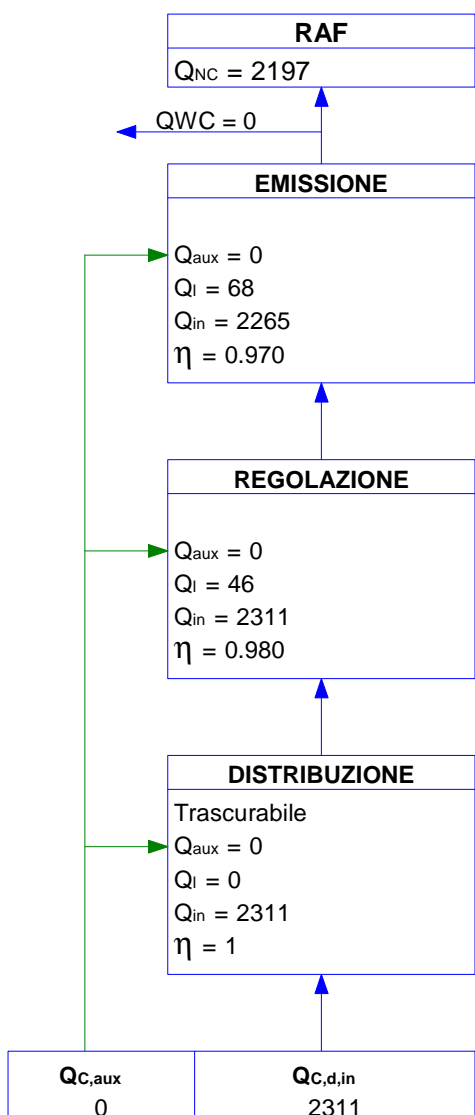


Rendimento di regolazione	$\eta_{eH}$	[-]	0.980
---------------------------	-------------	-----	-------

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

## SCHEMA ZONA TERMICA: Sub2 ZT1 RAFFRESCAMENTO



**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - SUB 2 ZONA TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali di erogazione: Terminale ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc.

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione

 $\eta_e$ 

[-]

0.970

Potenza elettrica ausiliari

 $W_{aux}$ 

[kW]

0.000

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Sistema di controllo: Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione: Regolazione modulante (banda 1°C)

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di regolazione

 $\eta$ 

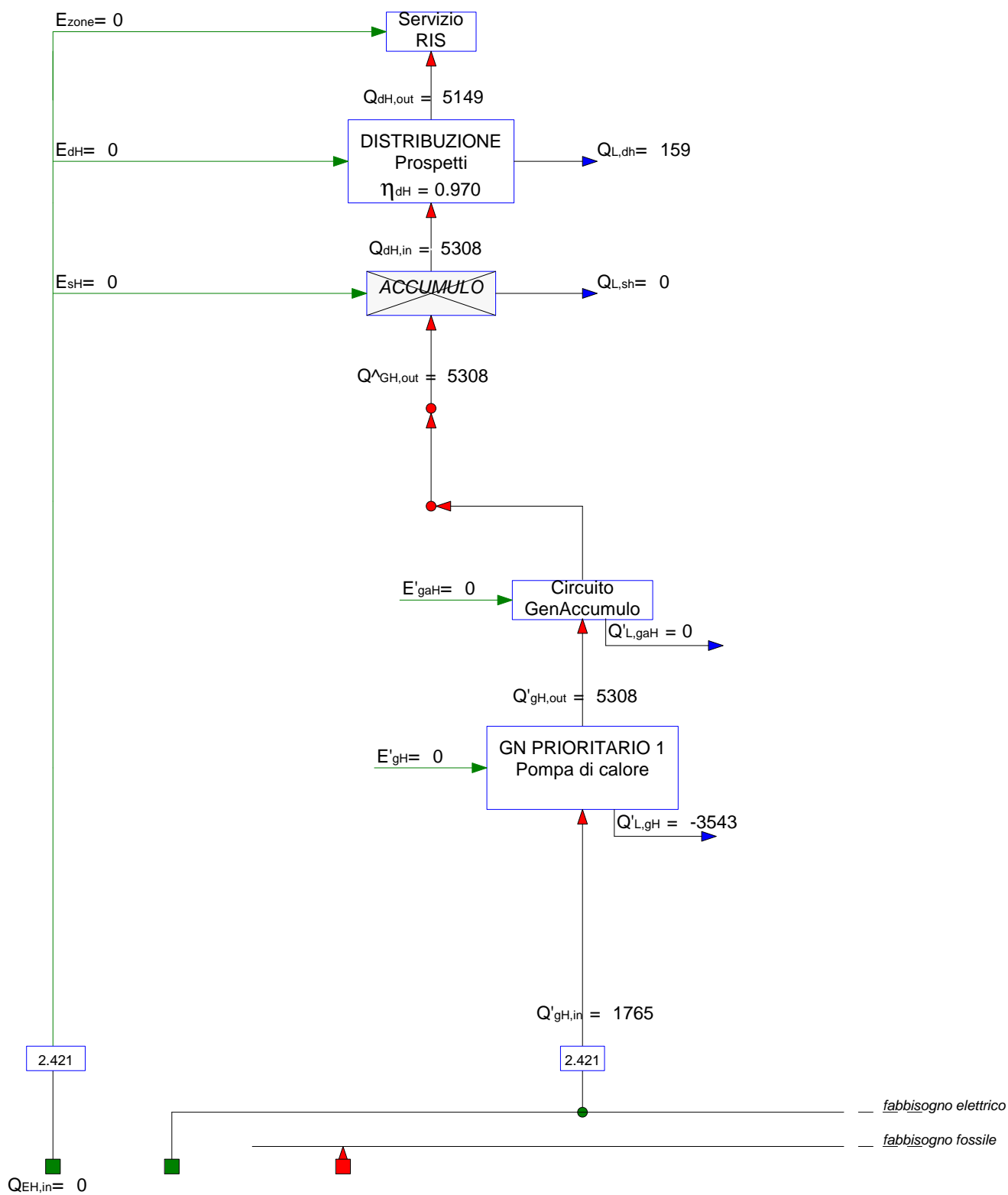
[-]

0.980

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

## SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RIS - CENTRALE TERMICA 1





## ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO

### Legenda:

$E_{zone}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$E_{dH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$\eta_{dH}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{dH,in}$	[kWh]	energia termica in ingresso al sistema di distribuzione
$E_{ST,h}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del solare termico
$Q_{ST,h}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico
$Q_{ST,w}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico in ingresso all'impianto ACS
$E_{sH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$\eta_{sH}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$E_{gaH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del circuito del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal primo generatore prioritario
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal secondo generatore prioritario
$E_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione/integrazione
$E'_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del primo sistema di generazione prioritario
$E''_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del secondo sistema di generazione prioritario
$\eta_{gH}$	[-]	rendimento del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,g'H}$	[kWh]	perdita termica del primo generatore prioritario
$Q_{L,g''H}$	[kWh]	perdita termica del secondo generatore prioritario
$Q_{CG,el,exp}$	[kWh]	energia elettrica esportata del cogeneratore
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q'_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al primo generatore prioritario
$Q''_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al secondo generatore prioritario
$Q_{EH}$	[kWh]	energia primaria elettrica

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 1****SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di distribuzione: Impianti autonomi in edificio singolo (1 piano)

Isolamento: A) Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93

Impianto/tubazioni: Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione collettori

Applica fattore di correzione al rendimento :



Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di distribuzione

 $\eta_d$ 

[-]

0.970

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Potenza elettrica ausiliari

 $W_{aux}$ 

[kW]

0.000

**SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO**

Assente

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Tipo generatore: PDC

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 2**

Tipo generatore: Nessuno

**SOTTOSISTEMA DI INTEGRAZIONE**

Disattivo

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Pompa di calore

Descrizione: Roof-top in pompa di calore tipo Clivet serie CSRN-iY 20.2

Potenza termica nominale	P <sub>n</sub>	[kW]	56.6
COP - GUE		[-]	4.20

Tipologia di pompa: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

Fonte di energia: Aria esterna

Tipo sorgente fredda: Aria

Fluido termovettore: Aria

Potenza ausiliari		[kW]	0.0000
-------------------	--	------	--------

**PRESTAZIONI**

Temperature di mandata: 20

Temperature di sorgente: -7 , 2 , 7 , 12

Tabella COP - GUE

T sorgente \ T pozzo caldo	20				
-7	3.200				
2	3.890				
7	4.200				
12	5.060				

Tabella potenza termica

T sorgente \ T pozzo caldo	20				
-7	53.40				
2	55.20				
7	56.60				
12	57.50				

**FATTORE CORRETTIVO**
Valori dichiarati secondo la norma EN 14825 ☐

Fattore di carico minimo di modulazione		[-]	0.100
Fattore di correzione dichiarato per carico ridotto		[-]	0.100

continua...

## IMPOSTAZIONI INTEGRAZIONI / RECUPERO ENDOTERMICO

Modalità di funzionamento del generatore di integrazione: Parzialmento parallelo

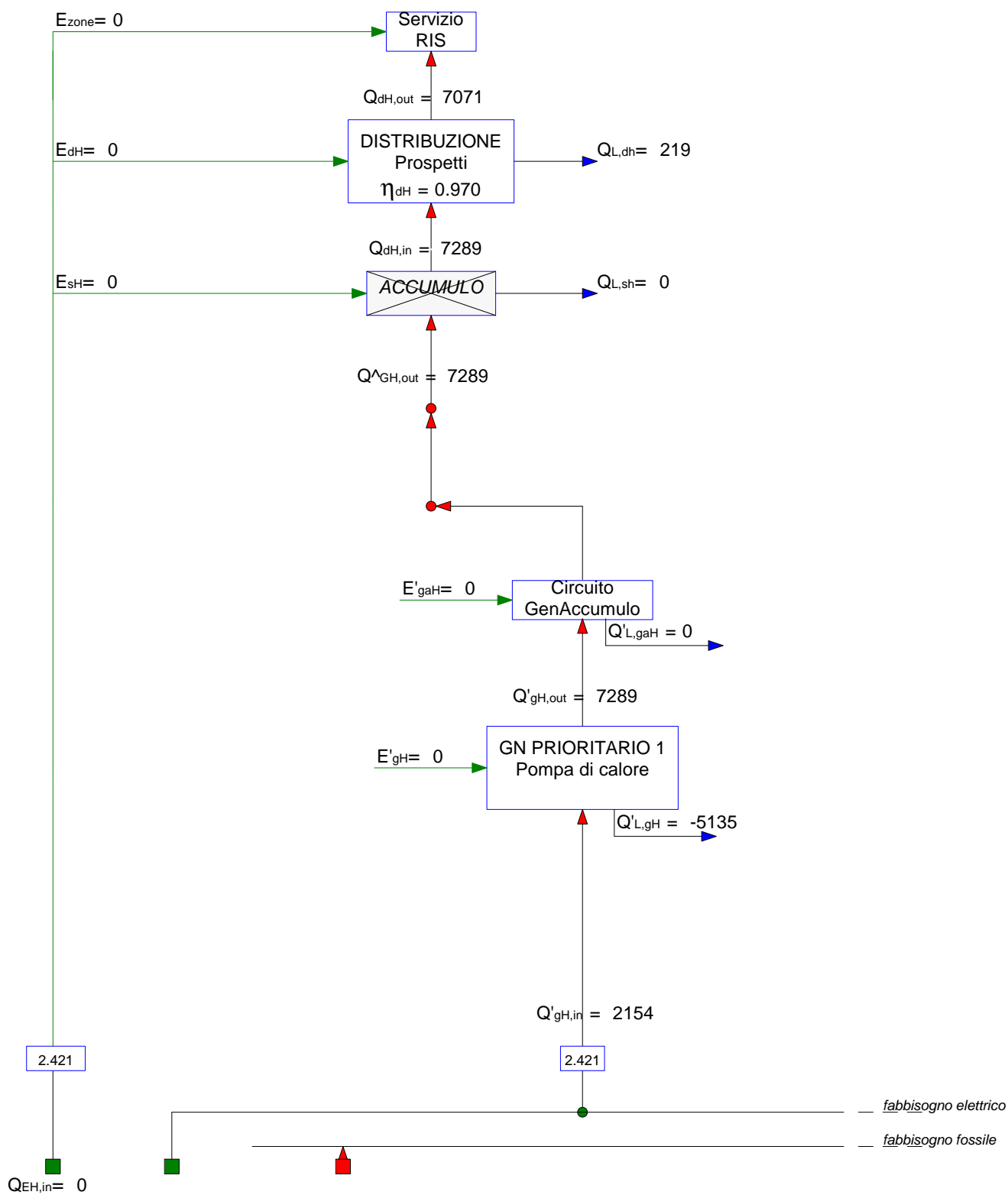
Esiste integrazione incorporata ☐

## VETTORE ENERGETICO

Combustibile utilizzatato dalla pompa di calore : Energia elettrica

Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/kg]	0
--------------------------------	-----	-----------	---

## SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RIS - CENTRALE TERMICA 2



## ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO

### Legenda:

$E_{zone}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$E_{dH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$\eta_{dH}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{dH,in}$	[kWh]	energia termica in ingresso al sistema di distribuzione
$E_{ST,h}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del solare termico
$Q_{ST,h}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico
$Q_{ST,w}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico in ingresso all'impianto ACS
$E_{sH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$\eta_{sH}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$E_{gaH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del circuito del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal primo generatore prioritario
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal secondo generatore prioritario
$E_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione/integrazione
$E'_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del primo sistema di generazione prioritario
$E''_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del secondo sistema di generazione prioritario
$\eta_{gH}$	[-]	rendimento del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,g'H}$	[kWh]	perdita termica del primo generatore prioritario
$Q_{L,g''H}$	[kWh]	perdita termica del secondo generatore prioritario
$Q_{CG,el,exp}$	[kWh]	energia elettrica esportata del cogeneratore
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q'_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al primo generatore prioritario
$Q''_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al secondo generatore prioritario
$Q_{EH}$	[kWh]	energia primaria elettrica

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 2**
**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di distribuzione: Impianti autonomi in edificio singolo (1 piano)

Isolamento: A) Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93

Impianto/tubazioni: Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione collettori

Applica fattore di correzione al rendimento :



Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di distribuzione

 $\eta_d$ 

[-]

0.970

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Potenza elettrica ausiliari

 $W_{aux}$ 

[kW]

0.000

**SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO**

Assente

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Tipo generatore: PDC

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 2**

Tipo generatore: Nessuno

**SOTTOSISTEMA DI INTEGRAZIONE**

Disattivo

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 2****SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Pompa di calore

Descrizione: Pompa di calore DAIKIN serie S RXYSQ 8 U

Potenza termica nominale	P <sub>n</sub>	[kW]	25.0
COP - GUE		[-]	4.31

Tipologia di pompa: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

Fonte di energia: Aria esterna

Tipo sorgente fredda: Aria

Fluido termovettore: Aria

Potenza ausiliari		[kW]	0.0000
-------------------	--	------	--------

**PRESTAZIONI**

Temperature di mandata: 20

Temperature di sorgente: -7 , -2 , 2 , 7

Tabella COP - GUE

T sorgente \ T pozzo caldo	20				
-7	3.750				
-2	4.020				
2	4.150				
7	4.540				

Tabella potenza termica

T sorgente \ T pozzo caldo	20				
-7	20.40				
-2	22.60				
2	24.50				
7	25.00				

**FATTORE CORRETTIVO**Valori dichiarati secondo la norma EN 14825 ☐

Fattore di carico minimo di modulazione		[-]	0.100
Fattore di correzione dichiarato per carico ridotto		[-]	0.100

continua...



**IMPOSTAZIONI INTEGRAZIONI / RECUPERO ENDOTERMICO**

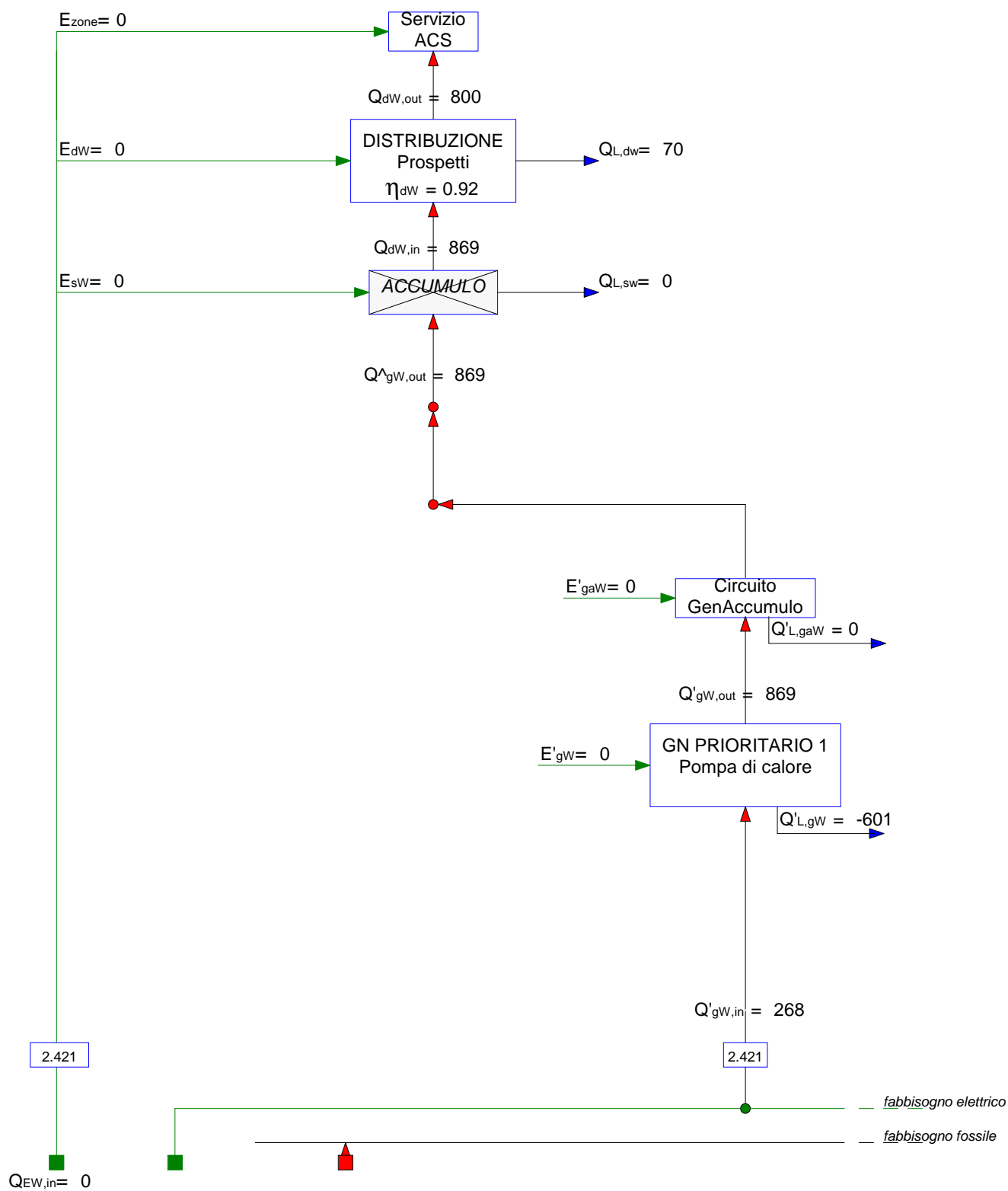
Modalità di funzionamento del generatore di integrazione: Parzialmento parallelo

Esiste integrazione incorporata ☐**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzatato dalla pompa di calore : Energia elettrica

Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/kg]	0
--------------------------------	-----	-----------	---

## SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS - CENTRALE TERMICA 1



**ENERGIA PRIMARIA ACS****Legenda:**

$E_{zone}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$E_{dW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$\eta_{dW}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{sW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
$E_{sW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$\eta_{sW}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{rke}$	[kWh]	energia termica prodotta dal kit di recupero della pompa di calore endotermica
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione
$Q'_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q''_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal generatore prioritario
$E_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore di integrazione
$E'_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore prioritario
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q''_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione prioritario
$Q'_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q''_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore prioritario
$Q_{STw}$	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno ACS
$Q_{STh}$	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno riscaldamento
$Q_{el,w,used}$	[kWh]	energia elettrica compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{p,w,used}$	[kWh]	energia primaria compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{el,exp,w}$	[kWh]	energia elettrica esportata dall'impianto
$Q_{EW,aux}$	[kWh]	energia primaria in ingresso agli ausiliari
$Q_{EW}$	[kWh]	energia primaria elettrica
$Q_{PW}$	[kWh]	energia primaria fossile
$Q_{EPw}$	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS - CENTRALE TERMICA 1**

IMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale)

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Sistema di distribuzione: Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 con rete di distribuzione corrente totalmente in ambiente climatizzato

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di distribuzione

 $\eta_d$ 

[-]

0.920

Potenza elettrica ausiliari

 $W_{aux}$ 

[kW]

0.000

**SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO**

Assente

**SOLARE TERMICO**

Assente

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO**

Tipo di generatore: Pompa di calore

**SOTTOSISTEMA DI INTEGRAZIONE**

Disattivo

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO ACS - CENTRALE TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Pompa di calore

Descrizione: Pompa di calore per ACS tipo Ariton serie Nuos Plus 250

Potenza termica nominale	P <sub>n</sub>	[kW]	2.4
COP - GUE		[-]	3.35

Tipologia di pompa: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

Fonte di energia: Aria esterna

Tipo sorgente fredda: Aria

Fluido termovettore: Acqua

Potenza ausiliari		[kW]	0.0000
-------------------	--	------	--------

**PRESTAZIONI**

Temperature di mandata: 45

Temperature di sorgente: 7 , 15 , 20 , 35

Tabella COP - GUE

T sorgente \ T pozzo caldo	45				
7	3.350				
15	3.550				
20	3.950				
35	4.450				

Tabella potenza termica

T sorgente \ T pozzo caldo	45				
7	2.35				
15	2.55				
20	2.70				
35	2.80				

**FATTORE CORRETTIVO**
Valori dichiarati secondo la norma EN 14825 ☐

Fattore di carico minimo di modulazione		[-]	0.100
Fattore di correzione dichiarato per carico ridotto		[-]	0.900

continua...

**IMPOSTAZIONI INTEGRAZIONI / RECUPERO ENDOTERMICO**

Modalità di funzionamento del generatore di integrazione: Parzialmento parallelo

Esiste integrazione incorporata ☐**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzatato dalla pompa di calore : Energia elettrica

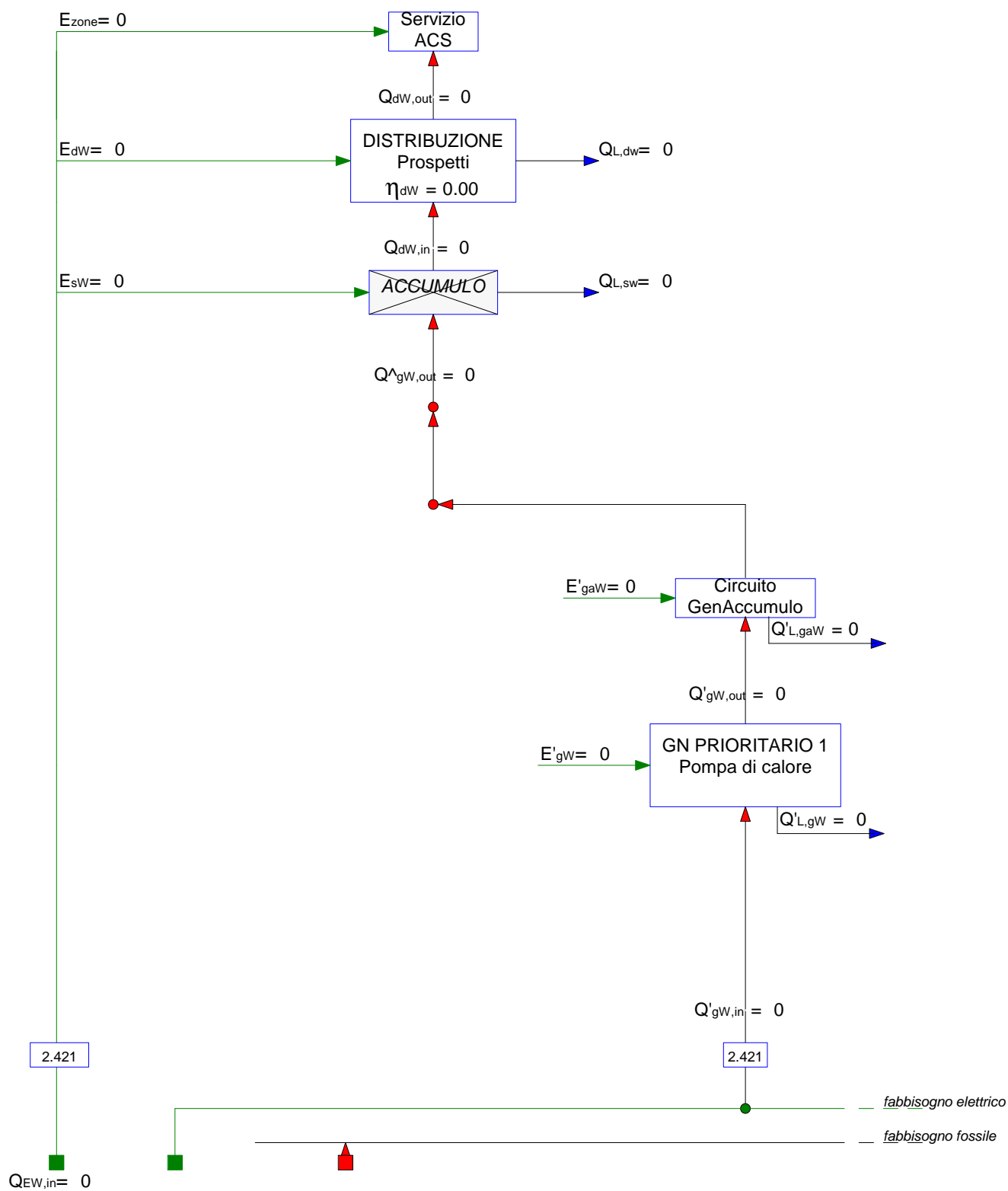
Potere calorifico combustibile

PCI

[kcal/kg]

0

## SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS - CENTRALE TERMICA 2



## ENERGIA PRIMARIA ACS

### Legenda:

$E_{zone}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$E_{dW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$\eta_{dW}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{sW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
$E_{sW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$\eta_{sW}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{rke}$	[kWh]	energia termica prodotta dal kit di recupero della pompa di calore endotermica
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione
$Q'_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q''_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal generatore prioritario
$E_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore di integrazione
$E'_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore prioritario
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q''_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione prioritario
$Q'_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q''_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore prioritario
$Q_{STw}$	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno ACS
$Q_{STh}$	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno riscaldamento
$Q_{el,w,used}$	[kWh]	energia elettrica compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{p,w,used}$	[kWh]	energia primaria compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{el,exp,w}$	[kWh]	energia elettrica esportata dall'impianto
$Q_{EW,aux}$	[kWh]	energia primaria in ingresso agli ausiliari
$Q_{EW}$	[kWh]	energia primaria elettrica
$Q_{PW}$	[kWh]	energia primaria fossile
$Q_{EPw}$	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria



Progetto:

Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

## IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS - CENTRALE TERMICA 2

IMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale)



### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Sistema di distribuzione: Sistemi instalati prima dell'entrata in vigore della legge 373/76

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di distribuzione

$\eta_d$

[-]

0.880

Potenza elettrica ausiliari

$W_{aux}$

[kW]

0.000

### SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

Assente

### SOLARE TERMICO

Assente

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO

Tipo di generatore: Pompa di calore

### SOTTOSISTEMA DI INTEGRAZIONE

Disattivo

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO ACS - CENTRALE TERMICA 2**
**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Pompa di calore

Descrizione: Pompa di calore per ACS tipo Ariton serie Nuos Plus 250

Potenza termica nominale	P <sub>n</sub>	[kW]	2.4
COP - GUE		[-]	3.35

Tipologia di pompa: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

Fonte di energia: Aria esterna

Tipo sorgente fredda: Aria

Fluido termovettore: Acqua

Potenza ausiliari		[kW]	0.0000
-------------------	--	------	--------

**PRESTAZIONI**

Temperature di mandata: 45

Temperature di sorgente: 7 , 15 , 20 , 35

Tabella COP - GUE

T sorgente \ T pozzo caldo	45				
7	3.350				
15	3.280				
20	3.950				
35	4.450				

Tabella potenza termica

T sorgente \ T pozzo caldo	45				
7	2.35				
15	2.55				
20	2.55				
35	2.80				

**FATTORE CORRETTIVO**
Valori dichiarati secondo la norma EN 14825 ☐

Fattore di carico minimo di modulazione		[-]	0.100
Fattore di correzione dichiarato per carico ridotto		[-]	0.900

continua...

**IMPOSTAZIONI INTEGRAZIONI / RECUPERO ENDOTERMICO**

Modalità di funzionamento del generatore di integrazione: Parzialmento parallelo

Esiste integrazione incorporata ☐**VETTORE ENERGETICO**

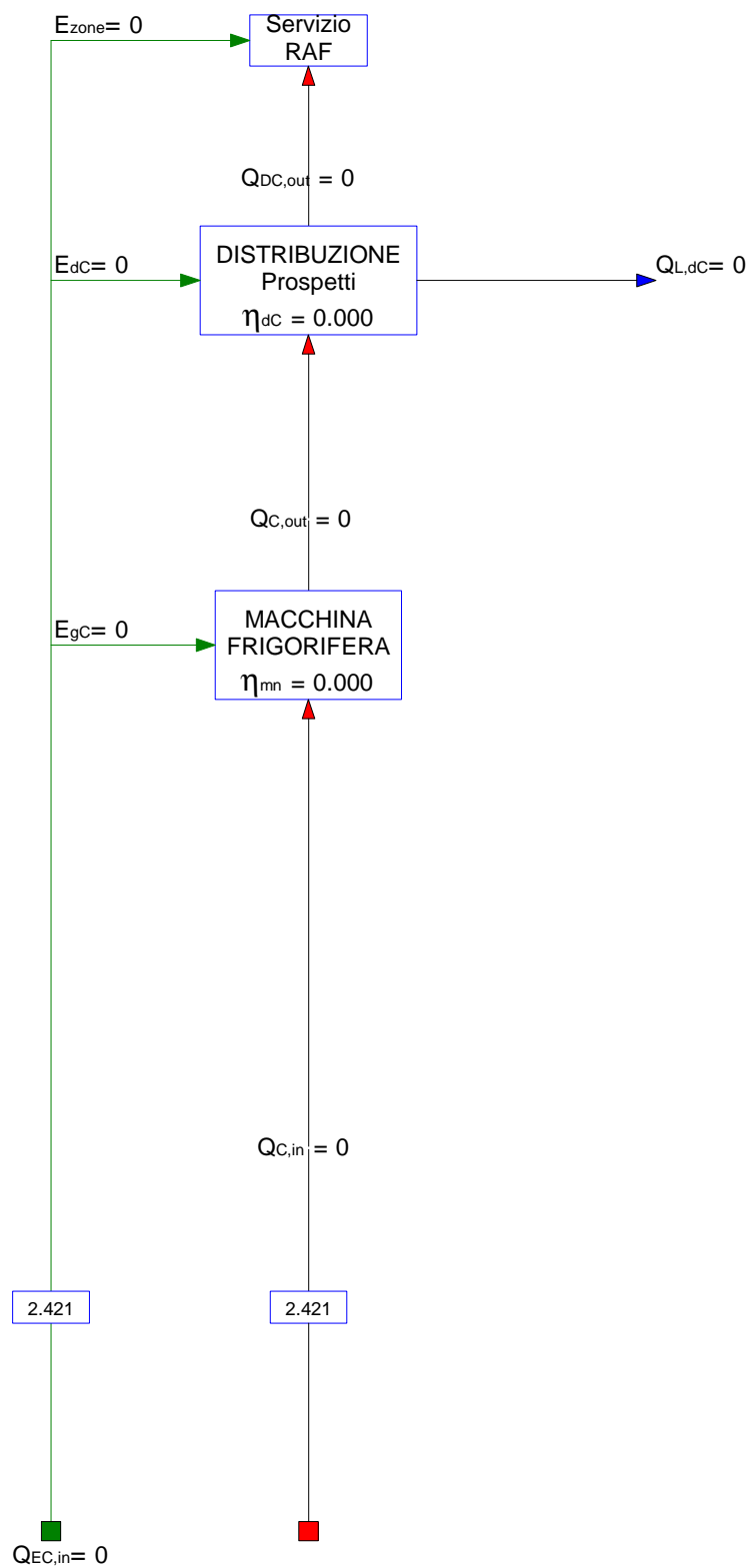
Combustibile utilizzatato dalla pompa di calore : Energia elettrica

Potere calorifico combustibile

PCI

[kcal/kg]

0

**SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RAF - CENTRALE TERMICA 1**

Progetto:

Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Tipo generatore: Macchina frigorifera

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE RAFFRESCAMENTO**

 Potenza nominale della macchina frigorifera  $P_n$  [kW] 68.8

Tipologia di sistema: Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)

Tipologia di macchina: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

 Potenza degli ausiliari elettrici  $W_{aux,el}$  [kW] 0.000

**PRESTAZIONI**

Carico	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	3.330	3.740	4.970	6.000	5.640	5.100	4.380	3.000	1.560	0.840

 Fattori di carico inferiori al 25% definiti dal costruttore ☐

 Coefficiente Eta1 definito dal costruttore ☐
**FATTORI CORRETTIVI**

 Coefficiente di correzione Eta2 presente ☒

Velocità del ventilatore: Media

 Coefficiente di correzione Eta3 presente ☐

 Coefficiente di correzione Eta4 presente ☐

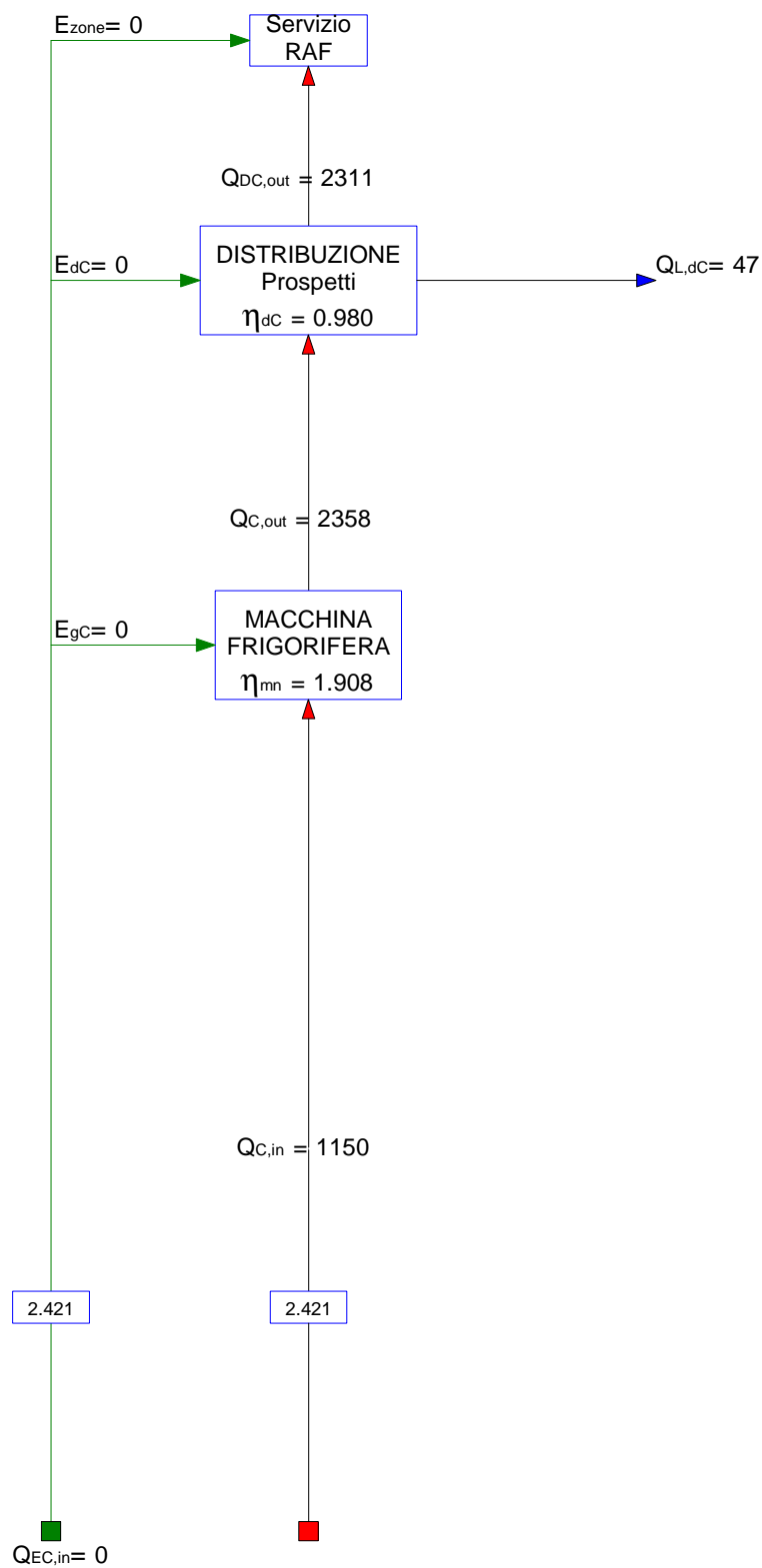
 Coefficiente di correzione Eta5 presente ☐
**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura aria esterna bulbo secco	-3.8	-1.1	4.5	7.9	13.9	18.3	19.8	18.4	14.7	9.2	3.7	-1.6
Temperatura interna bulbo umido	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7

**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzato dalla macchina frigorifera : Energia elettrica

Potere calorifico combustibile PCI [kcal/kg] 0

**SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RAF - CENTRALE TERMICA 2**

Progetto:

Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 2**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Tipo generatore: Macchina frigorifera



**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 2**
**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE RAFFRESCAMENTO**

Potenza nominale della macchina frigorifera	P <sub>n</sub>	[kW]	22.4
Tipologia di sistema: Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)			
Tipologia di macchina: a compressione di vapore ad azionamento elettrico			
Tipo di funzionamento: a potenza fissa / on-off			
Potenza degli ausiliari elettrici	W <sub>aux,el</sub>	[kW]	0.000

**PRESTAZIONI**

Carico	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	5.210	5.400	5.600	5.300	4.980	4.500	3.870	2.650	1.380	0.740

Fattori di carico inferiori al 25% definiti dal costruttore

☐

Coefficiente Eta1 definito dal costruttore

☐
**FATTORI CORRETTIVI**

Coefficiente di correzione Eta2 presente

☒

Velocità del ventilatore: Media

Coefficiente di correzione Eta3 presente

☐

Coefficiente di correzione Eta4 presente

☐

Coefficiente di correzione Eta5 presente

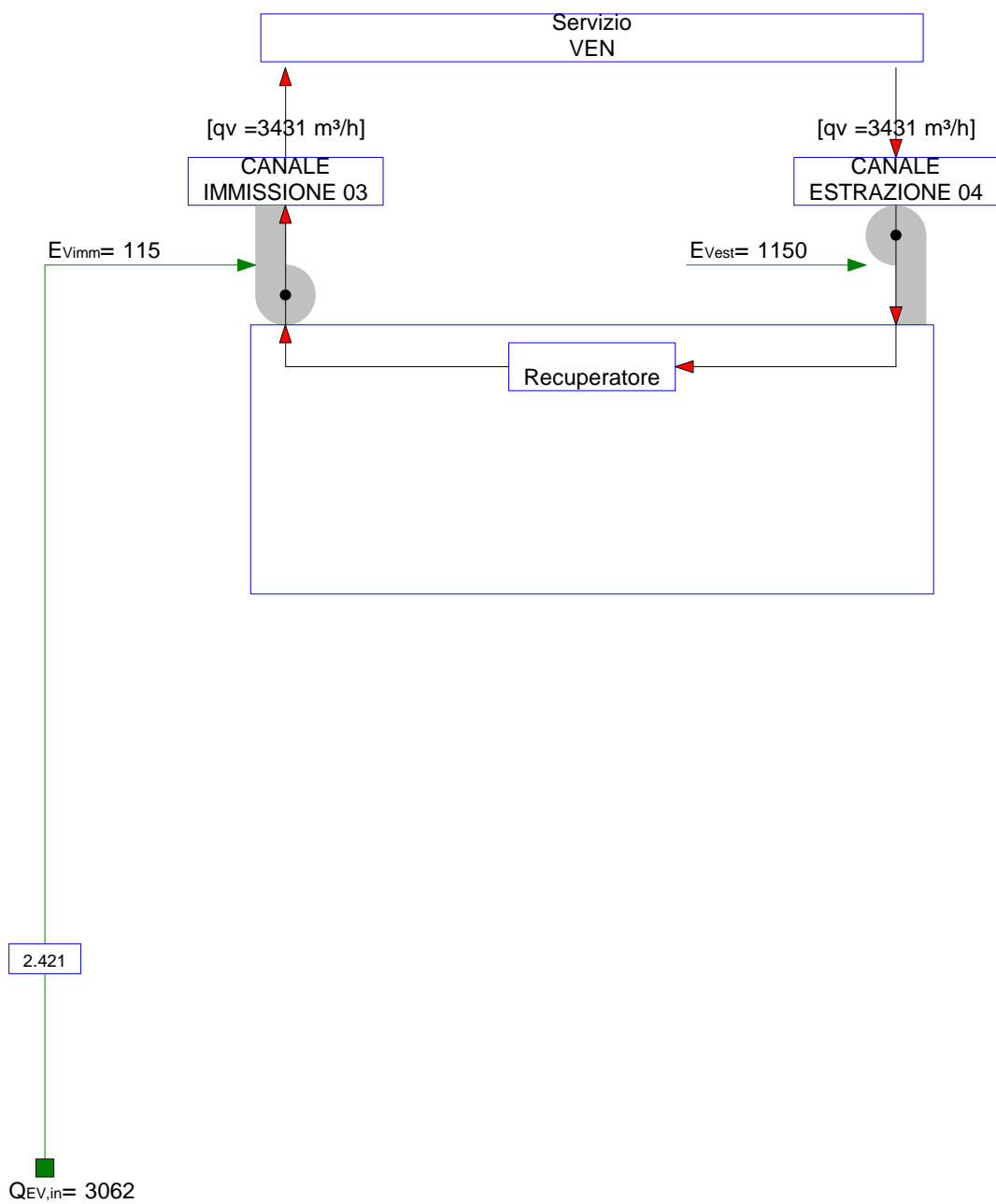
☐
**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura aria esterna bulbo secco	-3.8	-1.1	4.5	7.9	13.9	18.3	19.8	18.4	14.7	9.2	3.7	-1.6
Temperatura interna bulbo umido	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7

**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzato dalla macchina frigorifera : Energia elettrica

Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/kg]	0
--------------------------------	-----	-----------	---

**SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA VEN - CENTRALE TERMICA 1**

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO VENTILAZIONE - CENTRALE TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE IMMISIONE**

Metodo di calcolo: secondo appendice A UNITS 11300

Descrizione: Condotta di mandata

Pressione totale

[Pa]

0.0

Co	Lunghezza	Tipo condotta	Lato 1	Lato 2	Spessore isolante	Conduttività isolante	Portata d'aria effettiva	Velocità dell'aria
	[m]		[m]	[m]	[m]	[W/m·K]	[m³/h]	[m/s]
T0	4.00	Rettangolare	0.20	0.20	0.030	0.0400	3431.09	4.00

Condotta corrente in locale non riscaldato



Co	Codice zona collegata	Porta d'aria effettiva [m³/h]
C1	S1.Z1	3431.09

Progetto:

Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

# **IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO VENTILAZIONE - CENTRALE TERMICA 1**

## **SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE ESTRAZIONE**

Metodo di calcolo: secondo appendice A UNITS 11300

Descrizione: Condotta ripresa

Pressione totale

[Pa]

0.0

Co	Lunghezza	Tipo condotta	Lato 1	Lato 2	Spessore isolante	Conduttività isolante	Portata d'aria effettiva	Velocità dell'aria
	[m]		[m]	[m]	[m]	[W/m·K]	[m³/h]	[m/s]
T0	4.00	Rettangolare	0.20	0.20	0.030	0.0400	3431.09	4.00

Condotta corrente in locale non riscaldato



Co	Codice zona collegata	Porta d'aria effettiva [m³/h]
C1	S1.Z1	3431.09

Progetto:

Riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio - Progettazione Esecutiva

### **CONTRIBUTO SOLARE TERMICO**

Solare termico: ASSENTE

**CONTRIBUTO FOTOVOLTAICO**

Impianto solare Fotovoltaico presente : Globale													<input checked="" type="checkbox"/>
Descrizione : Totalmente integrato - Impianto fotovoltaico da 19,92 kWp													
Tipo di modulo fotovoltaico : Silicio monocristallino													
Ventilazione : Moderata													
Fattore potenza di picco definita dall'utente :													<input type="checkbox"/>
Fattore potenza di picco :										[kW/m <sup>2</sup> ]	0.150		
Inclinazione / Orientamento : 30° SudEst/SudOvest													
Superficie captante :										[m <sup>2</sup> ]	132.8		
Fattori di soleggiamento	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Fs	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Potenza elettrica degli ausiliari :										[kW]	0.000		

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE - (Globale Edificio)**

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione; W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas								
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica	5726	671	191		8534	15122	2935	12187
<b>Totali</b>	<b>5726</b>	<b>671</b>	<b>191</b>		<b>8534</b>	<b>A= 15122</b>	<b>B= 2935</b>	<b>12187</b>

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico	1554	987	189	1150	12552	16432	16432	
Solare								
Pompa di calore	8678		601			9279	9279	
Cogenerazione								
Altro								
<b>Totali</b>	<b>10233</b>	<b>987</b>	<b>790</b>	<b>1150</b>	<b>12552</b>	<b>D= 25712</b>	<b>E= 25712</b>	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

70.2 %

Energia primaria globale da FER  $Q_{P,ren,gl,an}$

28647 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale  $Q_{P,nren,gl,an}$

12187 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF  $QR_{W+H+C}$

73.6 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

84.3 %

Energia primaria da FER per sola ACS  $Q_{P,ren,W,an}$

827 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS  $Q_{P,nren,W,an}$

154 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

71.1 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale  $Q_{P,ren,H,an}$

11344 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale  $Q_{P,nren,H,an}$

4615 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva  $Q_{P,ren,C,an}$

1150 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva  $Q_{P,nren,C,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

67.4 %

Energia primaria da FER per ventilazione  $Q_{P,ren,V,an}$

1118 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione  $Q_{P,nren,V,an}$

541 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

67.4 %

Energia primaria da FER per illuminazione  $Q_{P,ren,L,an}$

14209 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione  $Q_{P,nren,L,an}$

6878 kWh/anno

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE- (Globale Edificio)**

Quota percentuale di copertura da FER per trasporto $QR_T = Q_{P,ren,T,an} / (Q_{P,ren,T,an} + Q_{P,nren,T,an})$	0.0 %
Energia primaria da FER per trasporto $Q_{P,ren,T,an}$	0 kWh/anno
Energia primaria non rinnovabile per trasporto $Q_{P,nren,T,an}$	0 kWh/anno

Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	22678 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	16432 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	6246 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	72.5 %

Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.

SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE

PDC gn1	3.01
PDC acs	3.24
PDC gn1	3.38



**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE - (Subalterno: 001)**

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione; W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas								
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica	2413	671	191		8534	11809	2292	9517
<b>Totali</b>	<b>2413</b>	<b>671</b>	<b>191</b>		<b>8534</b>	<b>A= 11809</b>	<b>B= 2292</b>	<b>9517</b>

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico	655	987	189		12552	14383	14383	
Solare								
Pompa di calore	3543		601			4145	4145	
Cogenerazione								
Altro								
<b>Totali</b>	<b>4198</b>	<b>987</b>	<b>790</b>		<b>12552</b>	<b>D= 18528</b>	<b>E= 18528</b>	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

68.6 %

Energia primaria globale da FER  $Q_{P,ren,gl,an}$

20820 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale  $Q_{P,nren,gl,an}$

9517 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF  $QR_{W+H+C}$

72.4 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

84.3 %

Energia primaria da FER per sola ACS  $Q_{P,ren,W,an}$

827 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS  $Q_{P,nren,W,an}$

154 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

70.6 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale  $Q_{P,ren,H,an}$

4667 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale  $Q_{P,nren,H,an}$

1944 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva  $Q_{P,ren,C,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva  $Q_{P,nren,C,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

67.4 %

Energia primaria da FER per ventilazione  $Q_{P,ren,V,an}$

1118 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione  $Q_{P,nren,V,an}$

541 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

67.4 %

Energia primaria da FER per illuminazione  $Q_{P,ren,L,an}$

14209 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione  $Q_{P,nren,L,an}$

6878 kWh/anno

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE- (Subalterno: 001)**

Quota percentuale di copertura da FER per trasporto $QR_T = Q_{P,ren,T,an} / (Q_{P,ren,T,an} + Q_{P,nren,T,an})$	0.0 %
Energia primaria da FER per trasporto $Q_{P,ren,T,an}$	0 kWh/anno
Energia primaria non rinnovabile per trasporto $Q_{P,nren,T,an}$	0 kWh/anno
Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	19374 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	14383 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	4991 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	74.2 %
Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.	
SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE	
PDC gn1	3.01
PDC acs	3.24

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE - (Subalterno: 002)**

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione; W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas								
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica	3313					3313	643	2670
<b>Totali</b>	<b>3313</b>					<b>A= 3313</b>	<b>B= 643</b>	<b>2670</b>

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico	899			1150		2049	2049	
Solare								
Pompa di calore	5135					5135	5135	
Cogenerazione								
Altro								
<b>Totali</b>	<b>6034</b>			<b>1150</b>		<b>D= 7184</b>	<b>E= 7184</b>	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

74.6 %

Energia primaria globale da FER  $Q_{P,ren,gl,an}$

7827 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale  $Q_{P,nren,gl,an}$

2670 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF  $QR_{W+H+C}$

74.6 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per sola ACS  $Q_{P,ren,W,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS  $Q_{P,nren,W,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

71.4 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale  $Q_{P,ren,H,an}$

6677 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale  $Q_{P,nren,H,an}$

2670 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

100.0 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva  $Q_{P,ren,C,an}$

1150 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva  $Q_{P,nren,C,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per ventilazione  $Q_{P,ren,V,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione  $Q_{P,nren,V,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per illuminazione  $Q_{P,ren,L,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione  $Q_{P,nren,L,an}$

0 kWh/anno

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE- (Subalterno: 002)**

Quota percentuale di copertura da FER per trasporto $QR_T = Q_{P,ren,T,an} / (Q_{P,ren,T,an} + Q_{P,nren,T,an})$	0.0 %
Energia primaria da FER per trasporto $Q_{P,ren,T,an}$	0 kWh/anno
Energia primaria non rinnovabile per trasporto $Q_{P,nren,T,an}$	0 kWh/anno
Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	3304 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	2049 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	1255 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	62.0 %
Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.	
SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE	
PDC gn1	3.38

**((Impianto Globale)) RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA  
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Gennaio a Giugno ) ( kWh/anno ) - Parte 1**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
Qel,prod,ren,FV	656	1123	1753	2007	2690	2714
Qel,prod,ren,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,os	656	1123	1753	2007	2690	2714
Qel,prod,ren,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,in,W	33	28	26	21	18	16
Qel,used,W,FV	8	15	25	21	18	16
Qel,used,W,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,gl	8	15	25	21	18	16
Qel,in,H	1274	787	296	36	0	0
Qel,used,H,FV	301	412	289	36	0	0
Qel,used,H,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,gl	301	412	289	36	0	0
Qel,in,C	0	0	0	0	167	287
Qel,used,C,FV	0	0	0	0	167	287
Qel,used,C,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,gl	0	0	0	0	167	287
Qel,in,V	107	97	107	104	107	104
Qel,used,V,FV	25	51	105	104	107	104
Qel,used,V,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,gl	25	51	105	104	107	104
Qel,in,L	1365	1233	1365	1321	1365	1321
Qel,used,L,FV	322	646	1333	1321	1365	1321
Qel,used,L,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,gl	322	646	1333	1321	1365	1321
Qel,in,T	0	0	0	0	0	0
Qel,used,T,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,used,T,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,T,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,T,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,W	25	13	1	0	0	0
Qel,del,gross,H	974	375	7	0	0	0
Qel,del,gross,C	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,V	82	46	3	0	0	0
Qel,del,gross,L	1043	588	32	0	0	0
Qel,del,gross,T	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,gl	2124	1022	42	0	0	0

**Legenda pedici:**

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; T: trasporto; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**((Impianto Globale)) RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA  
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Luglio a Dicembre ) ( kWh/anno ) - Parte 1**

	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Qel,prod,ren,FV	2941	2448	1890	1370	905	643	21139
Qel,prod,ren,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,os	2941	2448	1890	1370	905	643	21139
Qel,prod,ren,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,W	16	16	17	20	26	32	268
Qel,used,W,FV	16	16	17	18	12	8	189
Qel,used,W,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,gl	16	16	17	18	12	8	189
Qel,in,H	0	0	0	45	454	1027	3919
Qel,used,H,FV	0	0	0	40	216	261	1554
Qel,used,H,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,gl	0	0	0	40	216	261	1554
Qel,in,C	332	278	86	0	0	0	1150
Qel,used,C,FV	332	278	86	0	0	0	1150
Qel,used,C,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,gl	332	278	86	0	0	0	1150
Qel,in,V	107	107	104	107	104	107	1264
Qel,used,V,FV	107	107	104	96	49	27	987
Qel,used,V,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,gl	107	107	104	96	49	27	987
Qel,in,L	1365	1365	1321	1365	1321	1365	16077
Qel,used,L,FV	1365	1365	1321	1216	628	347	12552
Qel,used,L,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,gl	1365	1365	1321	1216	628	347	12552
Qel,in,T	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,T,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,T,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,T,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,T,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,W	0	0	0	2	14	24	79
Qel,del,gross,H	0	0	0	5	238	766	2365
Qel,del,gross,C	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,V	0	0	0	12	55	80	277
Qel,del,gross,L	0	0	0	149	694	1019	3525
Qel,del,gross,T	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,gl	0	0	0	168	1000	1889	6246

## Legenda pedici:

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; T: trasporto; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**((Impianto Globale)) RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA  
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Gennaio a Giugno ) ( kWh/anno ) - Parte 2**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
Qel,surplus,FV	0	0	0	524	1033	986
Qel,surplus,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,gl	0	0	0	524	1033	986
Qel,rdel,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,W	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,H	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,C	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,V	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,L	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,T	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,FV	0	0	0	524	1033	986
Qel,exp,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,gl	0	0	0	524	1033	986
Qel,del,net,W	25	13	1	0	0	0
Qel,del,net,H	974	375	7	0	0	0
Qel,del,net,C	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,V	82	46	3	0	0	0
Qel,del,net,L	1043	588	32	0	0	0
Qel,del,net,T	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,gl	2124	1022	42	0	0	0
QP,el,W	61	32	1	0	0	0
QP,el,H	2357	908	17	0	0	0
QP,el,C	0	0	0	0	0	0
QP,el,V	199	112	6	0	0	0
QP,el,L	2526	1423	78	0	0	0
QP,el,T	0	0	0	0	0	0
QP,el,gl	5143	2475	102	0	0	0

**Legenda pedici:**

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; T: trasporto; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**((Impianto Globale)) RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA  
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Luglio a Dicembre ) ( kWh/anno ) - Parte 2**

	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Qel,surplus,FV	1120	681	362	0	0	0	4706
Qel,surplus,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,gl	1120	681	362	0	0	0	4706
Qel,rdel,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,W	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,H	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,C	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,L	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,T	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,FV	1120	681	362	0	0	0	4706
Qel,exp,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,gl	1120	681	362	0	0	0	4706
Qel,del,net,W	0	0	0	2	14	24	79
Qel,del,net,H	0	0	0	5	238	766	2365
Qel,del,net,C	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,V	0	0	0	12	55	80	277
Qel,del,net,L	0	0	0	149	694	1019	3525
Qel,del,net,T	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,gl	0	0	0	168	1000	1889	6246
QP,el,W	0	0	0	5	33	57	191
QP,el,H	0	0	0	12	577	1855	5726
QP,el,C	0	0	0	0	0	0	0
QP,el,V	0	0	0	28	132	194	671
QP,el,L	0	0	0	361	1680	2467	8534
QP,el,T	0	0	0	0	0	0	0
QP,el,gl	0	0	0	407	2422	4573	15122

**Legenda pedici:**

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

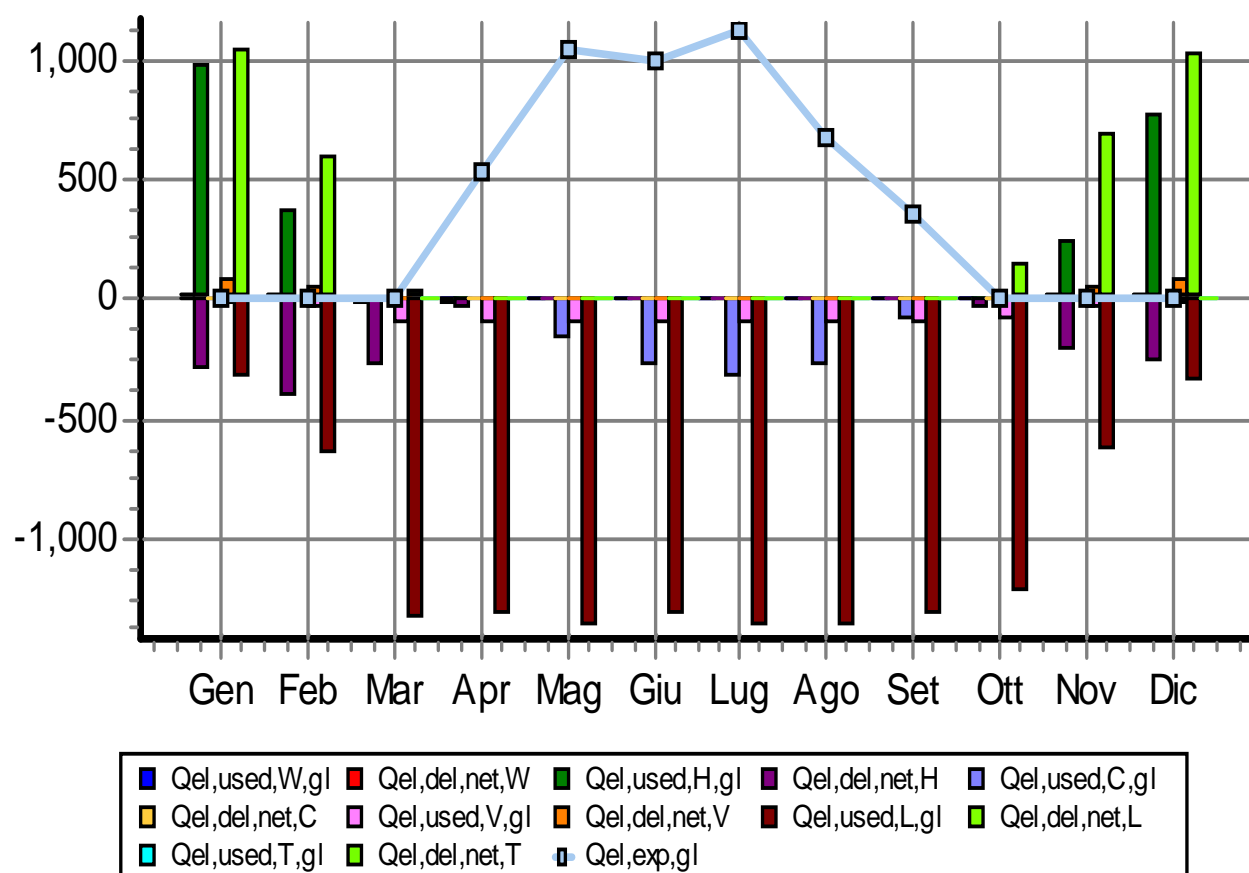
W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; T: trasporto; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria



## ((Impianto Globale)) ENERGIA ELETTRICA COMPENSATA E RICHIESTA ( kWh/anno )



**RISPETTO DEGLI ADEMPIMENTI PREVISTI DALLA DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA  
REGIONALE DEL 25/07/2022 N. 1261.**

**Intervento:** Ristrutturazione Importante I Livello – “Intervento di riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio” nell’ambito del PNRR M1C3I2.1.

**Committente:** Comune del Ventasso

Il sottoscritto Manghi Ing. Giancarlo iscritto all’Ordine degli Ingegneri di Reggio Emilia con numero d’iscrizione 973, consapevole delle sanzioni penali nel caso di dichiarazioni non veritiere, di cui all’art. 481 del C.P.

Viste le seguenti disposizioni di legge

- Direttiva 2002/91/CE
- Legge 9 gennaio 1991, n° 10
- D.P.R. 412/93
- D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.
- D.Lgs. 28/2011
- D.M. 26/06/2015
- Atto d’indirizzo N° 156/2008 Regione Emilia Romagna e succ. D.G.R. N°1362/2010 e D.G.R. N° 1366/2011
- D.G.R. N° 967/2015 aggiornata con D.G.R. N° 1715/2016
- D.G.R. N° 1548/2020, in rettifica alla D.G.R. N° 1383/2020
- D.Lgs. 199/2021
- D.G.R. N° 1261/2022

**ASSEVERA**

che il progetto e la relazione tecnica di cui all’art. 28 comma 1, della Legge 10/91, sono conformi ai requisiti minimi di cui all’Allegato “*Atto di Coordinamento Tecnico Regionale per la Definizione dei Requisiti Minimi di Prestazione Energetica degli Edifici*” della D.G.R. N° 1261/2022.

Trattasi d’intervento ricadente nella disciplina dell’art. 3 c.2 lett. b) punto i, **“ristrutturazioni importanti di primo livello”** consistendo lo stesso in:

- intervento sull’involucro edilizio con un incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva;
- ristrutturazione totale dell’impianto termico.

In particolare:

- In conformità all'art. 3, punto B.7.1 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1261/2022, non sarebbe prevista la produzione dell'acqua calda sanitaria a mezzo f.e.r., nella misura minima del 66% del fabbisogno annuo, non rientrando nella disciplina dell'art. 3 punto B.7 c.1 lett. a) (nuova costruzione) per edificio pubblico. Si ottempera altresì in regime volontario.
- In conformità all'art. 3, punto B.7.1 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1261/2022, non sarebbe prevista la copertura del 66% della somma dei consumi complessivamente previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento, a mezzo f.e.r., non rientrando nella disciplina dell'art. 3 punto B.7 c.1 lett. a) (nuova costruzione) per edificio pubblico. Si ottempera altresì in regime volontario.
- In conformità all'art. 3, lett. B.7.2 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1261/2022, non sarebbe prevista la produzione di energia elettrica, a mezzo f.e.r., per una potenza installata calcolata secondo la formula  $P = S \cdot 0,05$ , aumentata del 10% (dove S è la superficie coperta dell'edificio misurata in  $m^2$ ), e comunque non inferiore ad 0,55 kWp per ogni 100  $m^2$  di superficie climatizzata, rientrando nella disciplina dell'art. 3 punto B.7 c.1 lett. a) (nuova costruzione) per edificio pubblico. Si installa altresì un impianto fotovoltaico in regime volontario.

Cavriago, lì 20/06/2023

Il Tecnico

Manghi Giancarlo





# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

VALIDO FINO AL:



CODICE IDENTIFICATIVO:

## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☐ Residenziale  
☒ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93:  
E4(1) cinema e teatri, sale di riunione per congressi e assimilabili

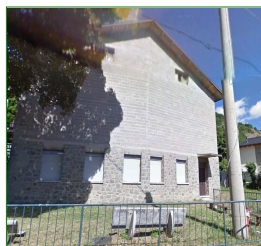
### Oggetto dell'attestato

- ☒ Intero edificio  
☐ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 1

- ☐ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☐ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☒ Altro: Stato di fatto

### Dati identificativi



Regione:	EMILIA ROMAGNA	Zona climatica:	F
Comune:	Ventasso	Anno di costruzione:	1970
Indirizzo:	Via alla Valla, 12	Superficie utile riscaldata [m²]:	419.20
Piano:	T,1	Superficie utile raffrescata [m²]:	0.00
Interno:	-	Volume lordo riscaldato [m³]:	3838.57
Coordinate GIS:	44.317693 - 10.343730	Volume lordo raffrescato [m³]:	0.00

Comune catastale	Ventasso	Sezione	Foglio	Particella
Subalterni	da	a	\ da	a
Altri subalterni				

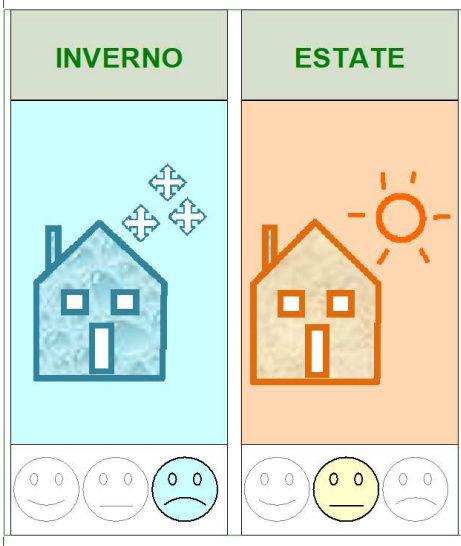
### Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale  
☐ Ventilazione meccanica  
☒ Illuminazione  
☐ Climatizzazione estiva  
☐ Prod. acqua calda sanitaria  
☐ Trasporto di persone o cose

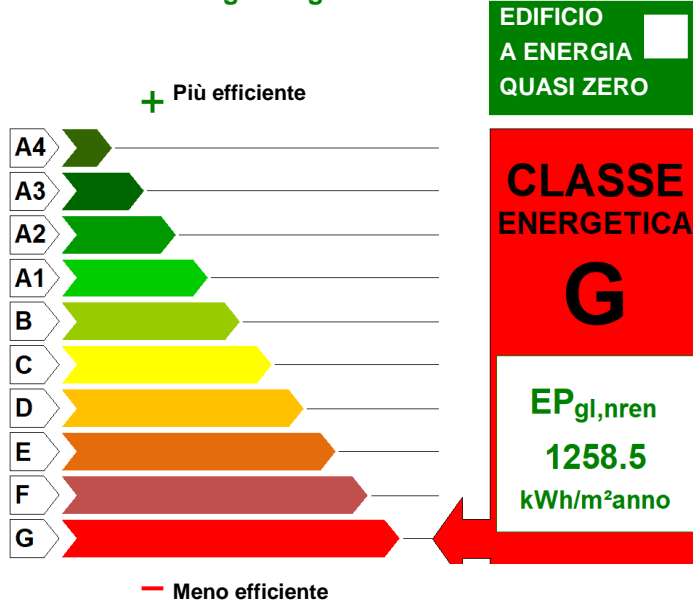
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato



### Prestazione energetica globale



### Riferimenti

Gli immobili simili  
avrebbero in media  
la seguente  
classificazione

Se nuovi:

A1 ( 224.86 )

Se esistenti:

( )



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

VALIDO FINO AL:



**CODICE IDENTIFICATIVO:**

## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard [unità di misura]	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	26285 [kWh]	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP <sub>gI,nren</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno] 1258.54
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	47277 [Nm <sup>3</sup> ]	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP <sub>gI,ren</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno] 29.47
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> anno] 240.23
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima del risultato conseguibile, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento [anni]	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento EP <sub>gI,nren</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
					A4  0.00  [kWh/m <sup>2</sup> anno]



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

VALIDO FINO AL:



CODICE IDENTIFICATIVO:

## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica
-------------------	------------	---------------------------------------

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V : volume riscaldato	3838.57	m <sup>3</sup>
S : superficie disperdente	1679.24	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0.4375	-
EP <sub>H,nd</sub>	825.27	kWh/m <sup>2</sup> anno
Rapporto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,utile</sub>	0.0284	-
Y <sub>IE</sub>	2.2975	W/m <sup>2</sup> K

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale		EPren [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EPnren [kWh/m <sup>2</sup> anno]
Climatizzazione invernale	1. Generatore di calore	1970		Gas naturale	110.00	0.73	$\eta_H$	0.32	1137.52
Climatizzazione estiva							$\eta_C$		
Produzione acqua calda sanitaria							$\eta_W$		
Impianti combinati						-	-		
Produzione da fonti rinnovabili						-	-		
Ventilazione meccanica						-	-		
Illuminazione	1. Illuminazione	1970		Energia elettrica	10.99	-	-	29.15	121.02
Trasporto di persone o cose						-	-		



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

VALIDO FINO AL:



**CODICE IDENTIFICATIVO:**

## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti

## SOGGETTO CERTIFICATORE

☐ Ente/Organismo pubblico

☒ Tecnico abilitato

☐ Organismi/Società

Nome e Cognome / Denominazione	Giancarlo Manghi
Indirizzo	Via E.Arduini, 14/6
E-mail	
Telefono	0522576666
Titolo	Dott.Ing.
Ordine/Iscrizione	Ordine Ingegneri di Reggio Emilia n. 973
Dichiarazione di indipendenza	consapevole delle responsabilità assunte in relazione ai contenuti del presente Attestato di Prestazione Energetica ai sensi degli Artt. 359 e 481 del codice penale DICHIARO di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio, l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema Edificio/Impianto di cui al p.to 1 "informazioni generali" in quanto estraneo alle attività elencate all'Art. 3 del DPR n.75 del 16 aprile 2013
Informazioni aggiuntive	

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	SI
---	----

## SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	SI
Al fine della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	NO

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 20-06-2023

documento firmato digitalmente da  
Ing. Giancarlo Manghi



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

VALIDO FINO AL:



CODICE IDENTIFICATIVO:

## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☐ Residenziale  
☒ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93:  
E4(1) cinema e teatri, sale di riunione per congressi e assimilabili

### Oggetto dell'attestato

- ☒ Intero edificio  
☐ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 1

- ☐ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☒ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☐ Altro:

## Dati identificativi



Regione:	EMILIA ROMAGNA	Zona climatica:	F
Comune:	Ventasso	Anno di costruzione:	1970
Indirizzo:	Via alla Valla, 12	Superficie utile riscaldata [m²]:	419.20
Piano:	T,1	Superficie utile raffrescata [m²]:	419.20
Interno:	-	Volume lordo riscaldato [m³]:	3838.56
Coordinate GIS:	44.317693 - 10.343730	Volume lordo raffrescato [m³]:	3838.56

Comune catastale	Ventasso	Sezione	Foglio	Particella
Subalterni	da	a	\ da	a
Altri subalterni				

## Servizi energetici presenti



☒ Climatizzazione invernale



☒ Ventilazione meccanica



☒ Illuminazione



☒ Climatizzazione estiva



☒ Prod. acqua calda sanitaria



☐ Trasporto di persone o cose

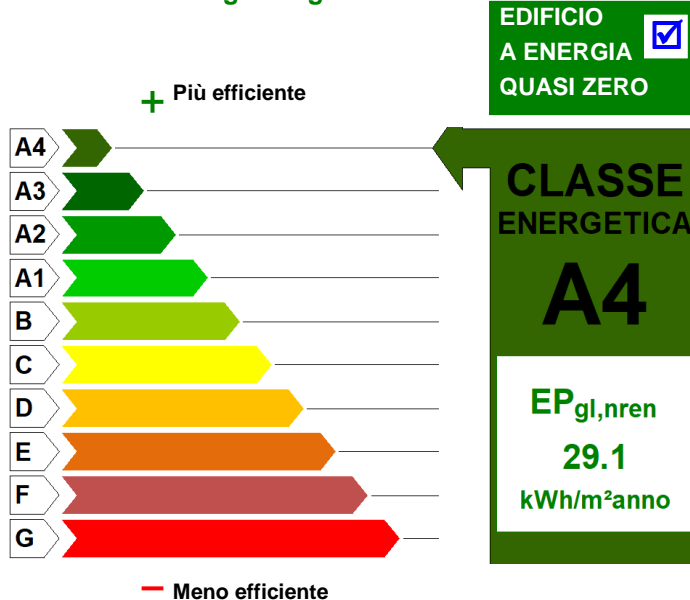
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE

### Prestazione energetica globale



### Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione

Se nuovi:

**A4 ( 91.35 )**

Se esistenti:

**( )**





# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

VALIDO FINO AL:



**CODICE IDENTIFICATIVO:**

## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard [unità di misura]	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	6246 [kWh]	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP <sub>gI,nren</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno] 29.07
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP <sub>gI,ren</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno] 68.34
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	16432 [kWh]	
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> anno] 6.45
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima del risultato conseguibile, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento [anni]	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento EP <sub>gI,nren</sub> [kWh/m <sup>2</sup> anno]	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
					A4  0.00  [kWh/m <sup>2</sup> anno]



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

VALIDO FINO AL:



CODICE IDENTIFICATIVO:

## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	4706 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica
-------------------	---------------	---------------------------------------

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V : volume riscaldato	3838.56	m <sup>3</sup>
S : superficie disperdente	1679.24	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0.4375	-
EP <sub>H,nd</sub>	163.82	kWh/m <sup>2</sup> anno
Rapporto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,utile</sub>	0.0138	-
Y <sub>IE</sub>	0.0243	W/m <sup>2</sup> K

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale		EPren [kWh/m <sup>2</sup> anno]	EPnren [kWh/m <sup>2</sup> anno]
Climatizzazione invernale	1. Roof-top in pompa di calore tipo Clivet serie CSRN-iY 20.2	2023		Energia elettrica	56.60	2.44	$\eta_H$	27.07	11.00
	2. Pompa di calore DAIKIN serie S RXYSQ 8 U	2023		Energia elettrica	25.00				
Climatizzazione estiva	1. Roof-top in pompa di calore tipo Clivet serie CSRN-iY 20.2	2023		Energia elettrica	68.80	0.00	$\eta_C$	2.74	0.00
	2. Pompa di calore DAIKIN serie S RXYSQ 8 U	2023		Energia elettrica	22.40				
Produzione acqua calda sanitaria	1. Pompa di calore per ACS tipo Ariston serie Nuos Plus	2023		Energia elettrica	2.35	5.20	$\eta_W$	1.97	0.37
	2. Pompa di calore per ACS tipo Ariston serie Nuos Plus	2023		Energia elettrica	2.35				
Impianti combinati						-	-		
Produzione da fonti rinnovabili	1. Roof-top in pompa di calore tipo Clivet serie CSRN-iY 20.2	2023		Energia elettrica	56.60	-	-		
	2. Pompa di calore per ACS tipo Ariston serie Nuos Plus	2023		Energia elettrica	2.35				
	3. Pompa di calore DAIKIN serie S RXYSQ 8 U	2023		Energia elettrica	25.00				
Ventilazione meccanica	1. Ventilazione meccanica	2023		Energia elettrica	0.46	-	-	2.67	1.29
Illuminazione	1. Illuminazione	2023		Energia elettrica	6.42	-	-	33.89	16.41
Trasporto di persone o cose						-	-		
						-	-		



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

VALIDO FINO AL:



**CODICE IDENTIFICATIVO:**

## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti

## SOGGETTO CERTIFICATORE

☐ Ente/Organismo pubblico

☒ Tecnico abilitato

☐ Organismi/Società

Nome e Cognome / Denominazione	Giancarlo Manghi
Indirizzo	Via E.Arduini, 14/6
E-mail	
Telefono	0522576666
Titolo	Dott.Ing.
Ordine/Iscrizione	Ordine Ingegneri di Reggio Emilia n. 973
Dichiarazione di indipendenza	consapevole delle responsabilità assunte in relazione ai contenuti del presente Attestato di Prestazione Energetica ai sensi degli Artt. 359 e 481 del codice penale DICHIARO di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio, l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema Edificio/Impianto di cui al p.to 1 "informazioni generali" in quanto estraneo alle attività elencate all'Art. 3 del DPR n.75 del 16 aprile 2013
Informazioni aggiuntive	

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	SI
---	----

## SOFTWARE UTILIZZATO

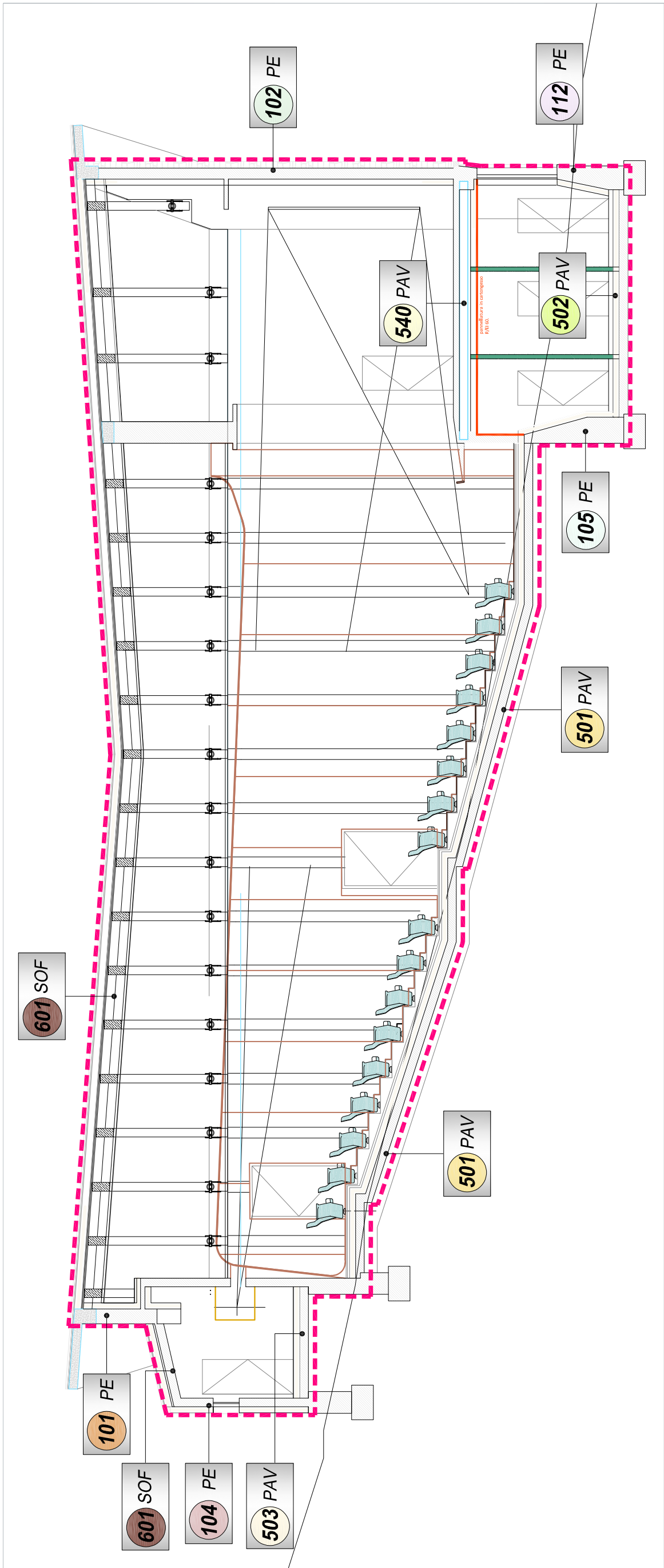
Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	SI
Al fine della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	NO

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

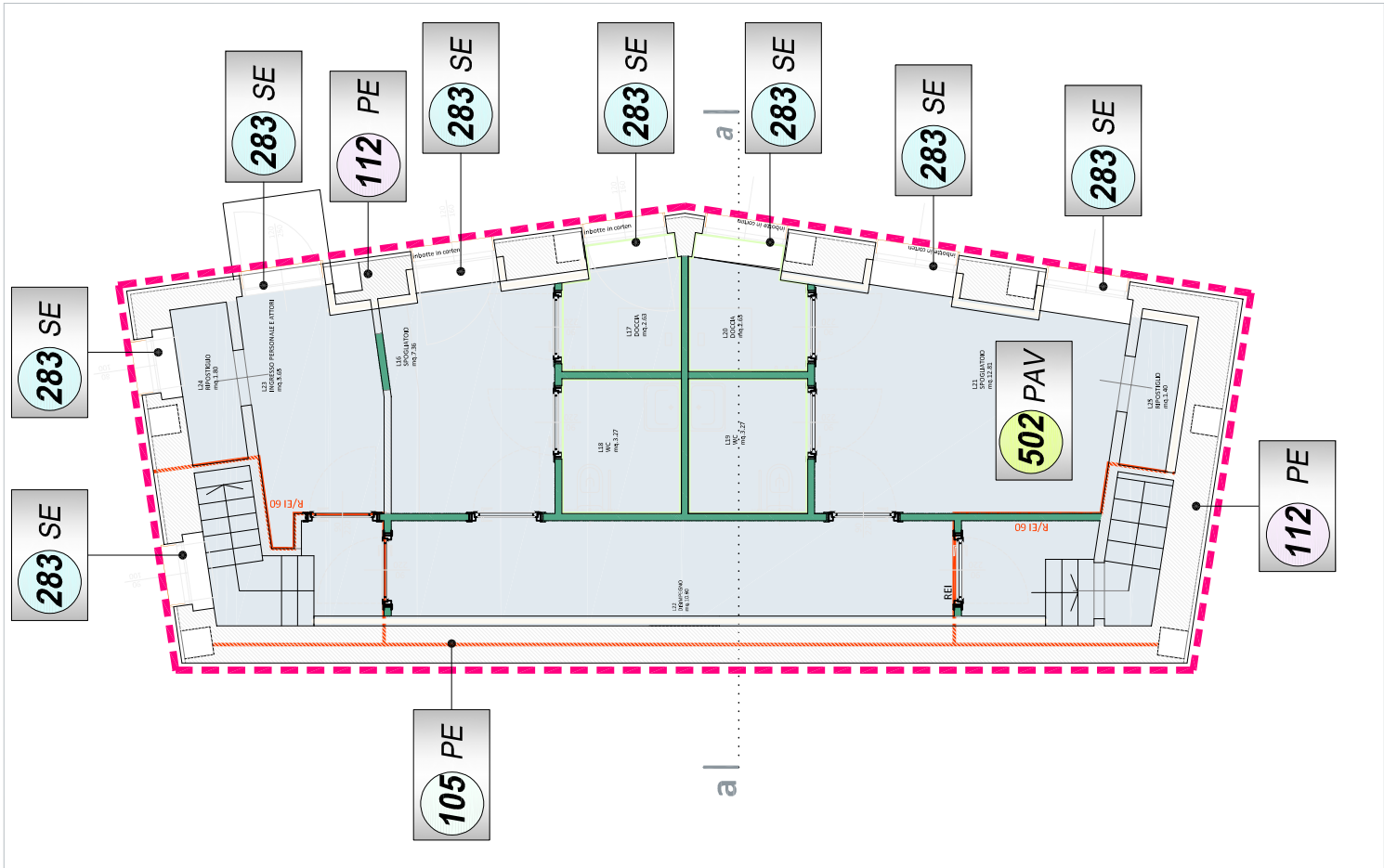
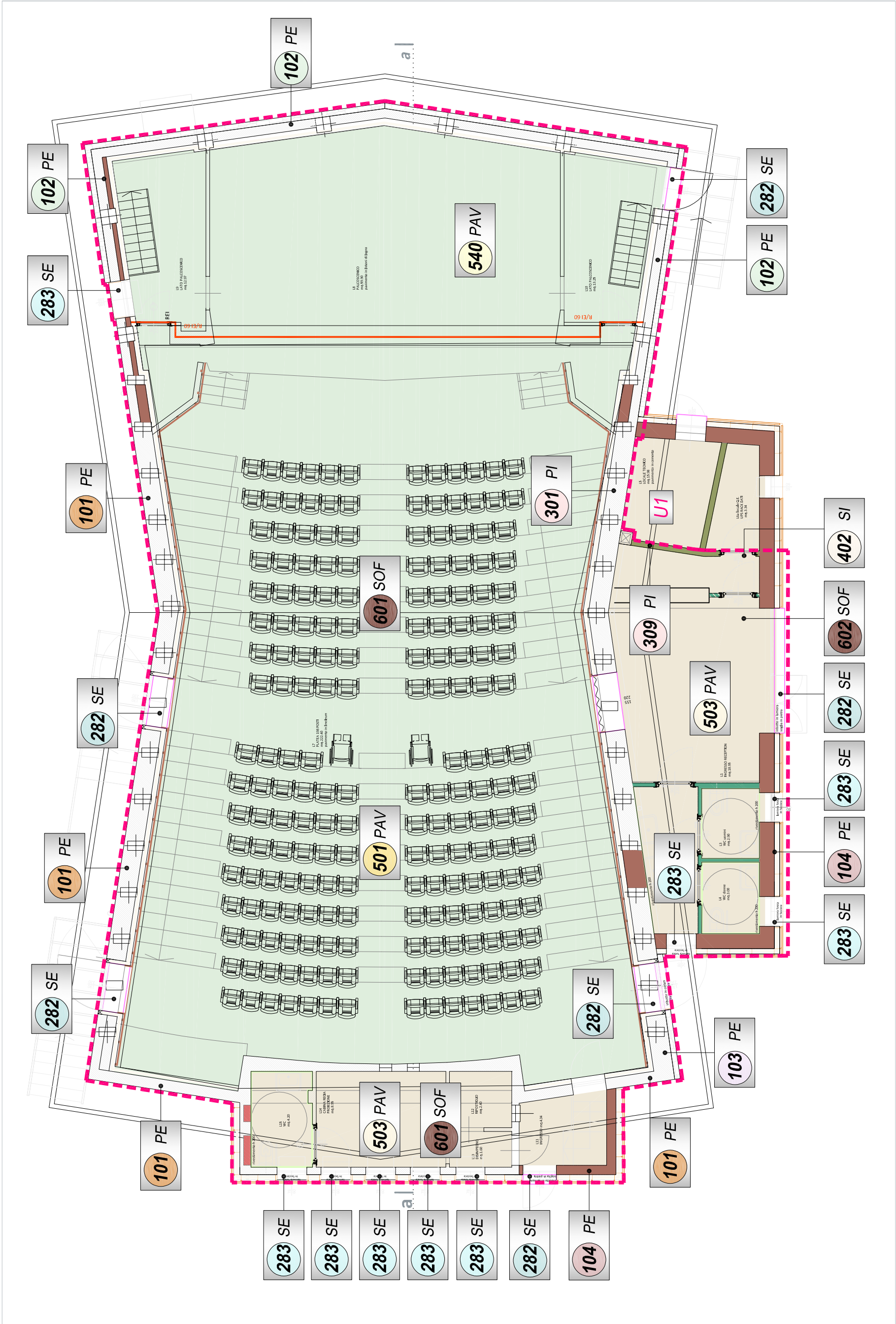
Data di emissione 20-06-2023

documento firmato digitalmente da  
Ing. Giancarlo Manghi





LEGENDA	
	- LIMITE INVOLUCRO TERMICO
	SE - NUOVI SERRAMENTI
U1 - Locali non dotati di climatizzazione invernale ed estiva	



comune del Ventasso



PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI relativa ai lavori di "INTERVENTO 1: RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEL CINEMA/TEATRO DI LIGONCHIO" nell'ambito del PNRR M1C3I2.1 "ATTRATTIVITÀ DEI BORCHI" - PROGETTO RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E STRUTTURALE DEGLI SPAZI CULTURALI COMUNE DI VENTASSO - LIGONCHIO: DOVE L'ENERGIA DIVENTA CULTURA"

CUP H37D22000010006

CIG 958213866C

Via alla Valla, 12 fraz. Ligonchio - Ventasso (RE)

responsabile del procedimento

Ing. Laura Felici

Lavori pubblici, patrimonio e protezione civile

gruppo di progetto

progetto strutture e coordinamento generale :

Ing. Filippo Dallagiacom

Via Alla Valla 33 Ventasso loc. Ligonchio (RE) tel.0522.611750

e-mail: f.dallagiacom@spadacmstudio.it

progetto architettonico: Lapis architetture

Arch. Carlo Margini Arch. Francesca Fava

Via Emilia S.Stefano n.31 - Reggio Emilia tel.0522.454599 e-mail: info@lapis.re.it

impianti meccanici: Ing. Giancarlo Manghi -

GM Progettazione Energetica

Via Adamo n. 14/6 Carrigo - (RE) tel.0522.576666

e-mail: giancarlo.manghi@studiomanghi.net

impianti elettrici: P.I. Daniele Fontana

Via delle Scuole n. 23/2, Scandiano - (RE) tel. 0522.889418

e-mail: tecnico@fontanaprogetti.it

prevenzione incendi: Geom Simone Donelli

Via R.Copernico 6 - (RE) tel. 339.7839771

e-mail: info@geomsimonendonelli.it

esecutivo

20-06-2023

03\_2023



1:100

Involucro termico

Piano seminterrato - piano terra e sezione a-a

Allegato - E.IM.2.02