



OGGETTO:

**Progetto Green Community Valchiusella "di Acqua e di Pietra".  
D.1) Parco Fluviale del Chiusella.  
B.5) Recupero Funzionale ed Efficientamento Energetico dell'edificio  
utilizzato come Laboratorio di Tutela Ambientale.  
CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006**

FASE:

**PROGETTO ESECUTIVO**

COMMITTENTE:

**Unione di Comuni Montani Valchiusella**  
Via Provinciale n. 10  
10039 Val di Chy (TO)  
Cod.Fisc./Part. Iva: 11082850014

RUP:  
Geom. Mara GUAITA  
RPF:  
arch. jr. Silvia MAFFEO

PROFESSIONISTI:

**Studio M.O.**  
Via Circonvallazione n. 6/3  
10010 Banchette (TO)  
Cod. Fisc.: LVTMTT65H13Z404Q  
Part. Iva.: IT10839450011  
cell. +39 347 5439494  
[matteolivetti@gmail.com](mailto:matteolivetti@gmail.com)  
[matteo.olivetti@architettitorinopec.it](mailto:matteo.olivetti@architettitorinopec.it)

PROGETTISTA:  
arch. Matteo OLIVETTI

ALTRA FIGURA:  
-



DATA:

**Giugno 2026**

TITOLO ELABORATO:

**Relazioni Energetiche**

REVISIONE:

R\_00

CODIFICA ELABORATO:

**VCHY-ESE-TFM-REL-04-R00**

**Comune di Val di Chy**  
Città Metropolitana di TORINO

**RELAZIONE TECNICA**

di cui al c. 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

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E  
RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO  
LIVELLO.  
COSTRUZIONI ESISTENTI CON  
RIQUALIFICAZIONE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO  
E DI IMPIANTI TERMICI**

**OGGETTO:** PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA".  
D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA.  
B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.  
CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006  
- LABORATORIO DIDATTICO -

**TITOLO EDILIZIO:** PROGETTO ESECUTIVO

**COMMITTENTE:** UNIONE DI COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA  
Via Provinciale n. 10  
10039 Val di Chy (TO)  
Cod.Fisc./Part. Iva: 11082850014

Ivrea, il 05/06/2016



**Il Tecnico**

(Arch. Matteo OLIVETTI)



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

# RELAZIONE TECNICA

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

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI  
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici asserviti all'intero edificio*

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

---

Comune di	VAL DI CHY			
Provincia	CITTA' METROPOLITANA DI TORINO			
Sito in	-			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni
-	A	17	91	-

Edificio pubblico: SI

Edificio a uso pubblico: SI

PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA".

D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA.

B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.

CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006

- LABORATORIO DIDATTICO -

#### Classificazione edificio

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

E2: "subUnità con destinazione d'uso E2"

Numero delle unità immobiliari: 1.

#### Soggetti coinvolti

Committente(i):

UNIONE DI COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA

Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Arch. Matteo OLIVETTI,

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Arch. Matteo OLIVETTI,

---

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

---

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

---

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	3 ' 146	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-10.07	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	28.48	°C

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

---

### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	329.14	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	326.85	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma):	0.99	m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	74.01	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>subUnità con destinazione d'uso E2</i>	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V):	0.00	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S):	0.00	m <sup>2</sup>
Superficie utile raffrescata dell'edificio:	0.00	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>subUnità con destinazione d'uso E2</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo: NO

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:	NO
- Valore di riflettanza solare coperture piane ( $> 0.65$ ):	n.d.
- Valore di riflettanza solare coperture a falda ( $> 0.30$ ):	n.d.
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Nessuna descrizione	
<hr/>	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:	NO
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Nessuna descrizione	
<hr/>	
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:	NO
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:	NO

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

---

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

- Tipologia:  
Impianto autonomo con distribuzione ad aria

---

- Sistemi di generazione:  
P.d.C. invertibile - aria-aria - 8.5kW

---

- Sistemi di termoregolazione:  
Regolatori di zona più climatica

---

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:  
Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina

---

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:  
boiler: Sistema di distribuzione idraulico  
Climatizzatori: Sistema di distribuzione aeraulico

---

- Sistemi di ventilazione forzata:  
Assente

---

- Sistemi di accumulo termico:  
Assente

---

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:  
Sistema di distribuzione idraulico dedicato  
Descrizione del metodo di calcolo  
UNI/TS 11300-2: Prospetto 34  
Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:	NO
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]:	0.00
Filtro di sicurezza:	NO

**b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:	NO
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:	NO

<b>Impianto:</b>	<i>boiler</i>
Servizio svolto	ACS autonomo
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 0.65 kW Potenza elettrica assorbita: 0.25 kW Coefficiente di prestazione (COP): 2.65

<b>Impianto:</b>	<i>Climatizzatori</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 8.50 kW Potenza elettrica assorbita: 2.07 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.11

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Da remoto

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Zona più climatica
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Impianto centralizzato non presente.

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

Il numero di apparecchi: 5

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>	
Tipo terminale	Radiatori su parete esterna isolata	
Potenza nominale	6.000	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali:

assenza di combustione

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Non dichiarate

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di 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.

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

**5.3 Impianti solari termici**

Impianti non presenti.

**5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

**5.5 Altri impianti**

Impianti non presenti.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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

#### Involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio opaco interessati dall'intervento:

Tipo involucro	Descrizione	Caratteristiche del materiale isolante			U ante operam [W/m <sup>2</sup> K]	U post operam [W/m <sup>2</sup> K]	Yie [W/m <sup>2</sup> K]
		Inserimento	Spessore [cm]	Tipo			
Parete verticale esterna	Muratura in blocchi di laterizio isolata interno	interno	12.0	Pannello in polistirene espanso sinterizzato - EPS 80 (entrata in vigore obbligo marcatura CE: 13 maggio 2003)		0.2196	0.0189
Solaio su ambiente non riscaldato	Cartongesso standard in lastre da 15	interno	14.0	Pannello in polistirene espanso sinterizzato - EPS 80 (entrata in vigore obbligo marcatura CE: 13 maggio 2003)		0.2399	0.2271

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento (verticali opachi, orizzontali o inclinati opachi);
- caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento;
- confronto con i relativi valori limite riportati nelle Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi;
- valore del fattore di trasmissione solare totale ( $g_{gl+sh}$ ) delle componenti vetrate esposte nel settore Ovest-Sud-Est e confronto con il valore limite (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi);
- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (pareti verticali e solai), confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m<sup>2</sup>K;
- verifica termoigrometrica.

#### Ricambi di aria per ciascuna zona termica

<b>Zona Termica:</b>		<i>Zona V (ventilazione)</i>	
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.01	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m <sup>3</sup> /h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m <sup>3</sup> /h
	portata estratta	-	m <sup>3</sup> /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

$H'_T$	0.29	W/m <sup>2</sup> K	$H'_T < H'_{T,lim}$
$H'_{T,lim}$	0.62	W/m <sup>2</sup> K	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	0.82		$\eta_H > \eta_{H,lim}$
$\eta_{H,limite}$	0.66		VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

$\eta_W$	0.90		$\eta_W > \eta_{W,lim}$
$\eta_{W,lim}$	0.62		VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_C$	0.00		$\eta_C > \eta_{C,lim}$
$\eta_{C,lim}$	0.00		NON RICHIESTO

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Nessun impianto solare termico.

**d) Impianti fotovoltaici**

Connessione impianto	Grid connect
Tipo installazione	Integrati
Tipo supporto	Supporto metallico

Tipo modulo: <b>Silicio mono-cristallino</b>			
Falde			
Area netta moduli [m <sup>2</sup> ]	Inclinazione	Orientamento	Potenza di picco [kW]
40.00	20°	SUD	6.00

Potenza installata 5.40 kW \*

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 53.01 %

\*Valore ripartito in base ai millesimi, la potenza di picco totale dell'impianto installato è pari a 6.00 kW.

**e) Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	6 ' 511.33	kWh/anno
Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ )	155.57	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia esportata	3 ' 610.85	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	2 ' 143.12	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ )	216.87	kWh/m <sup>2</sup> anno

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi**

### **ad alta efficienza**

Schede in allegato.

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

---

Nessuna deroga prevista

## **8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

---

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 0 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali

## **9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

---

Il sottoscritto Matteo Olivetti iscritto all'Albo degli Architetti della Provincia di Torino con il numero 4264, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

**dichiara sotto la propria personale responsabilità che:**

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## **DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO**

---

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.  
Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

15/06/2026



Firma

*Matteo Olivetti*

---

**FASCICOLO SCHEDE  
TECNICHE**

**OGGETTO:**

**PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA".  
D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA.  
B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.  
CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006  
- LABORATORIO DIDATTICO -**

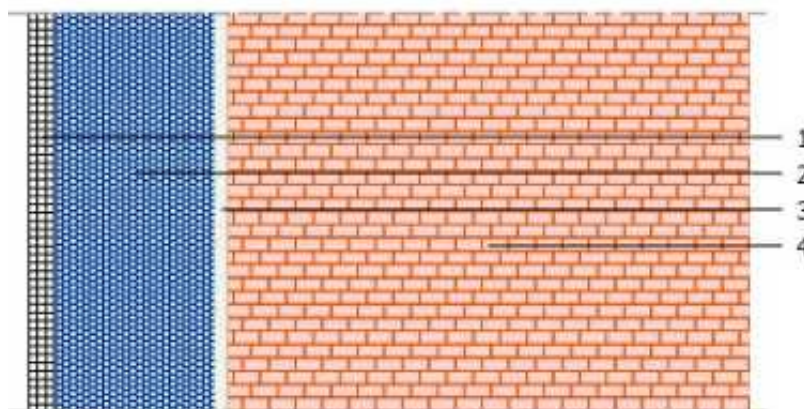
**COMMITTENTE:**

**UNIONE DI COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA**  
Via Provinciale n. 10  
10039 Val di Chy (TO)  
Cod.Fisc./Part. Iva: 11082850014

**Titolo:** Muratura in blocchi di laterizio isolata interno  
**Descrizione:** Muratura in blocchi di laterizio da 40 cm isolata dall'interno

## STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
<b>1</b>	Cartongesso in lastre	20	0.2100	10.5000	18.00	8.3913	1'000	0.0952
<b>2</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	120	0.0360	0.3000	4.80	60.0000	1'450	3.3333
<b>3</b>	Intonaco di calce e gesso	10	0.7000	70.0000	14.00	10.7222	1'000	0.0143
<b>4</b>	Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 800	390	0.4140	1.0615	312.00	5.7733	840	0.9420
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 540 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2196 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.5548 [m²K/W]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 348.80 [kg/m²]

Massa superficiale totale = 348.80 [kg/m²]

Capacità termica areica = 19.142 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.0189 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.09 [-]

Sfasamento = 14.36 [h]

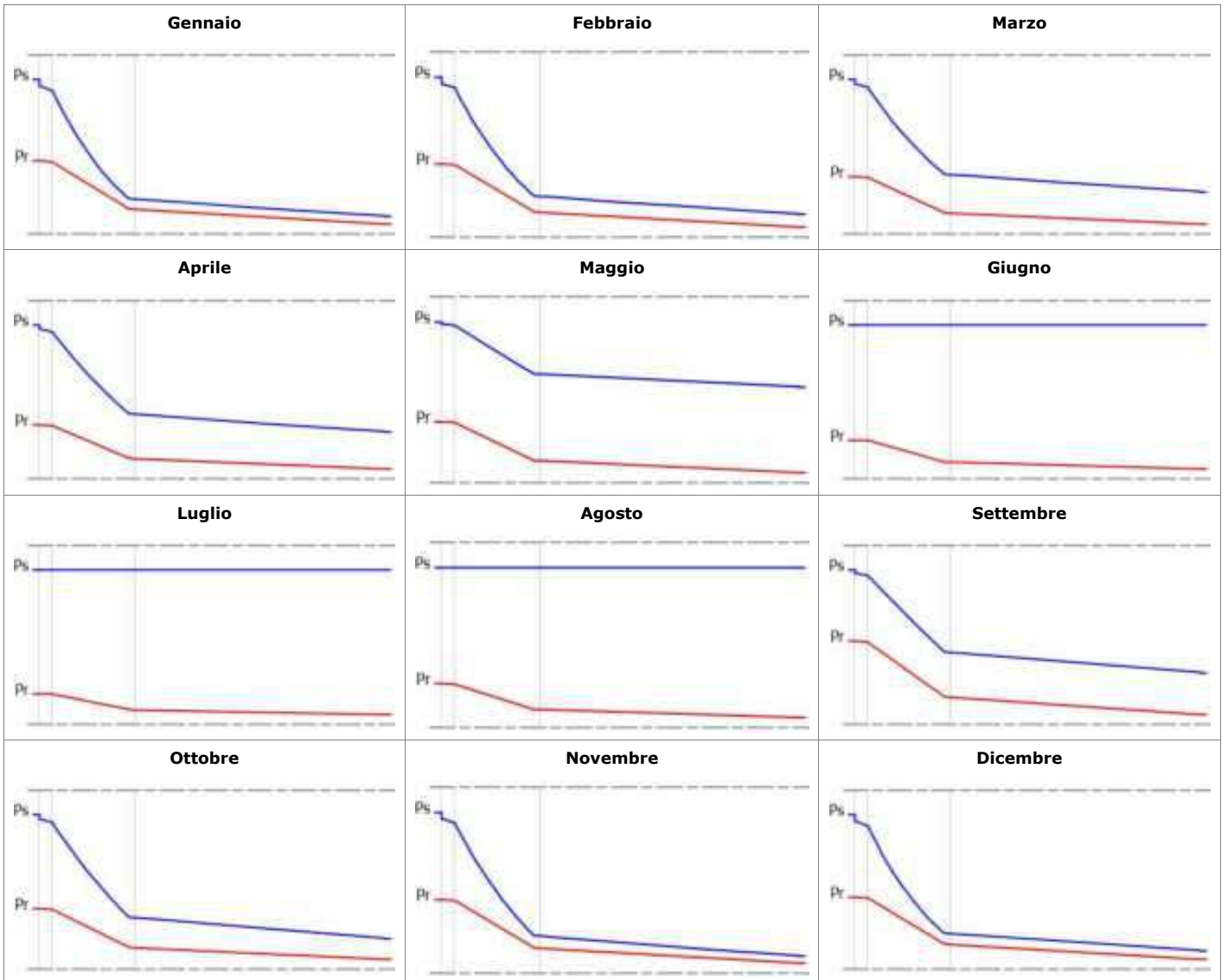
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E2</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	20.3	19.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'380.7	2'251.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'290.0	1'276.0	1'138.1	1'304.0	1'514.1	1'600.6	1'780.8	1'830.5	1'778.2	1'498.0	1'402.2	1'269.0
Umidità relativa [%]	55.2	54.6	48.7	55.8	73.4	73.8	74.8	81.3	86.2	64.1	60.0	54.3
Pressione min accett. [Pa]	1'612.5	1'595.0	1'422.6	1'630.0	1'892.6	2'000.8	2'226.0	2'288.1	2'222.7	1'872.5	1'752.7	1'586.2
Fattore di temperatura	0.715	0.682	0.436	0.430	0.543	0.000	0.000	0.000	1.337	0.646	0.721	0.706
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno SUD</b>												
Temperatura [°C]	-0.6	1.0	6.2	10.0	15.0	18.8	20.3	19.4	14.5	10.0	3.6	-0.8
Pressione saturazione [Pa]	581.0	656.4	947.6	1'227.3	1'704.4	2'168.9	2'380.7	2'251.6	1'650.3	1'227.3	790.2	571.4
Pressione relativa [Pa]	480.5	500.8	548.7	848.1	1'235.7	1'457.5	1'680.8	1'708.9	1'483.6	1'043.2	720.7	460.0
Umidità relativa [%]	82.7	76.3	57.9	69.1	72.5	67.2	70.6	75.9	89.9	85.0	91.2	80.5

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa evaporata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa accumulata [kg/m <sup>2</sup> ]	Massima condensa ammissibile [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Cartongesso in lastre	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.4200
4	Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 800	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

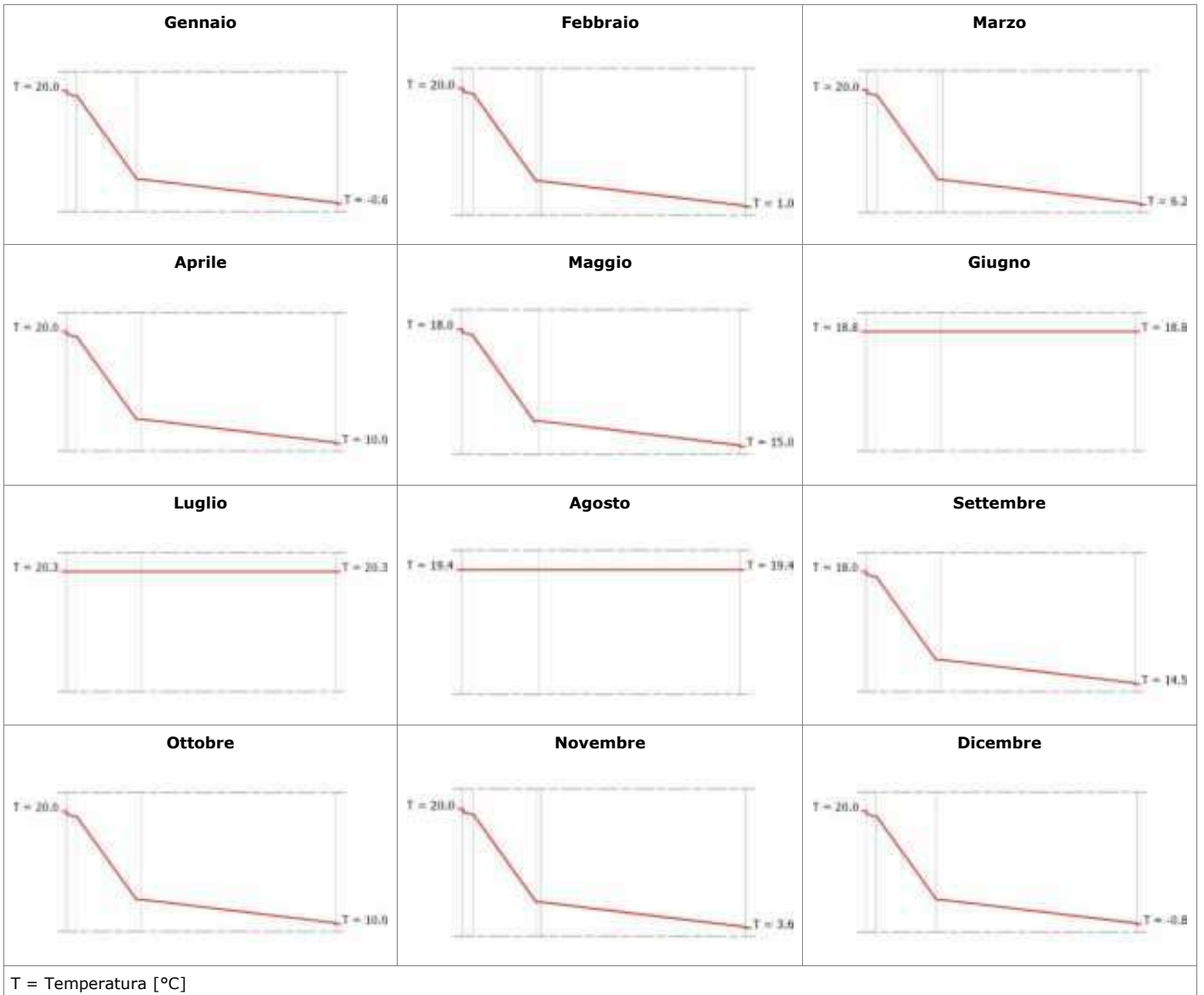
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9451, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7211, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.1158 W/m <sup>2</sup> K.

## Diagrammi delle pressioni mensili



$P_r$  = Pressione relativa [Pa] -  $P_s$  = Pressione di saturazione [Pa]

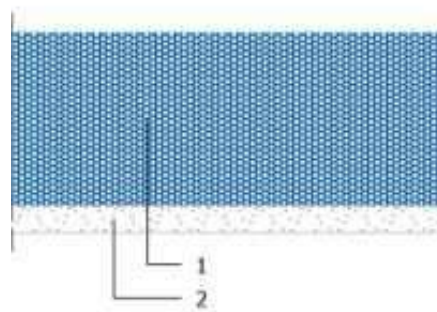
## Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** Cartongesso standard in lastre da 15  
**Descrizione:** Cartongesso in lastre da 15 mm con intonaco interno in gesso

## STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza esterna	0		10.0000				0.1000
<b>1</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	140	0.0360	0.2571	5.60	60.0000	1'450	3.8889
<b>2</b>	Cartongesso - densità 900	20	0.2500	12.5000	18.00	10.0000	1'000	0.0800
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 160 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2399 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.1689 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 23.60 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 23.60 [kg/m²]

Capacità termica areica = 20.732 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.23 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.95 [-]

Sfasamento = 2.31 [h]

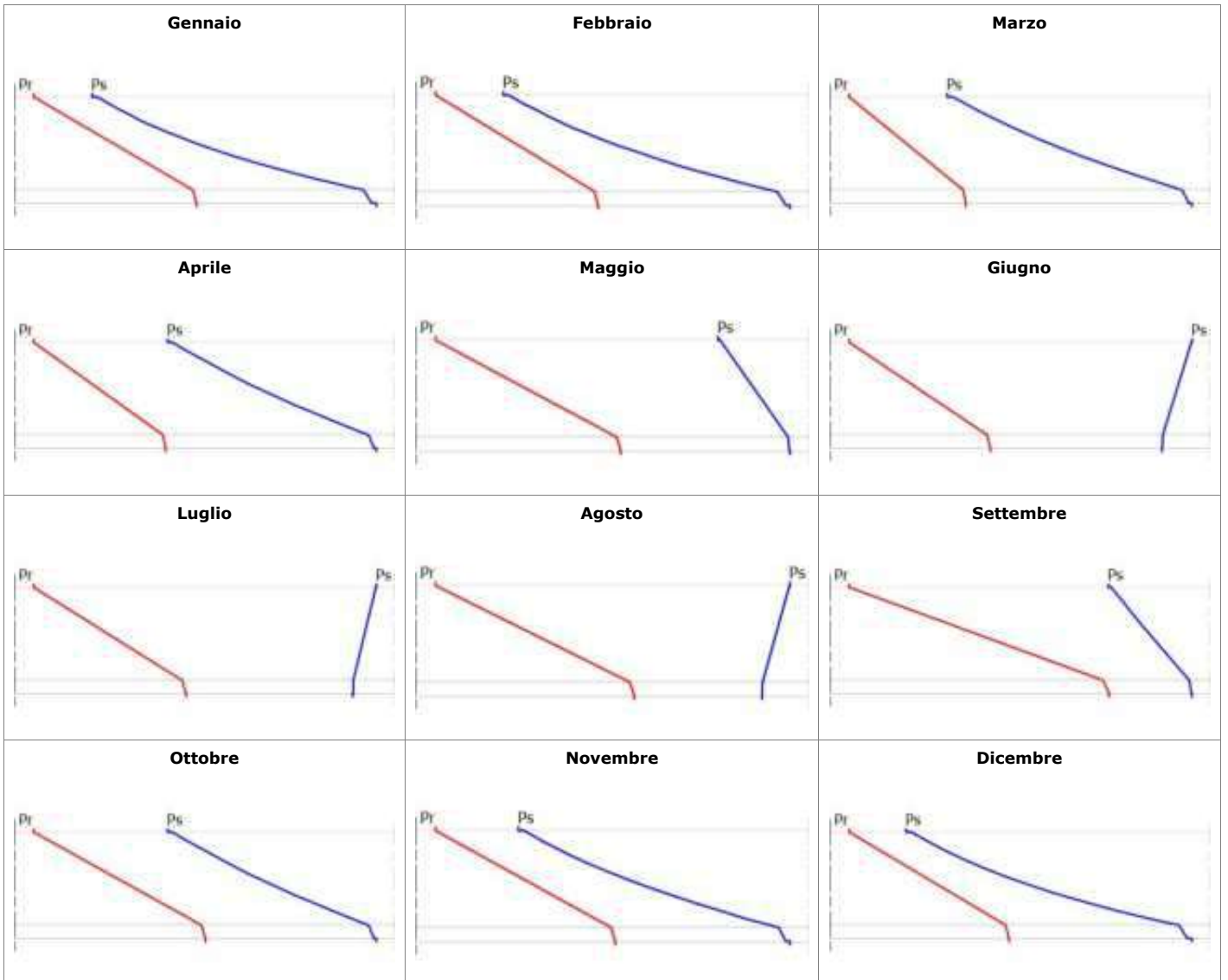
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E2</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	20.3	19.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'380.7	2'251.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'290.0	1'276.0	1'138.1	1'304.0	1'514.1	1'600.6	1'780.8	1'830.5	1'778.2	1'498.0	1'402.2	1'269.0
Umidità relativa [%]	55.2	54.6	48.7	55.8	73.4	73.8	74.8	81.3	86.2	64.1	60.0	54.3
Pressione min accett. [Pa]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fattore di temperatura	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>FACCIA ESTERNA - Sottotetto</b>												
Temperatura [°C]	1.5	2.9	7.6	11.0	16.1	19.5	20.9	20.1	15.7	11.0	5.2	1.3
Pressione saturazione [Pa]	678.5	752.0	1'041.9	1'312.0	1'828.9	2'268.4	2'465.8	2'345.6	1'777.1	1'312.0	886.6	669.8
Pressione relativa [Pa]	339.2	376.0	521.0	656.0	914.5	1'134.2	1'232.9	1'172.8	888.5	656.0	443.3	334.9
Umidità relativa [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa evaporata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa accumulata [kg/m <sup>2</sup> ]	Massima condensa ammissibile [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Cartongesso - densità 900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

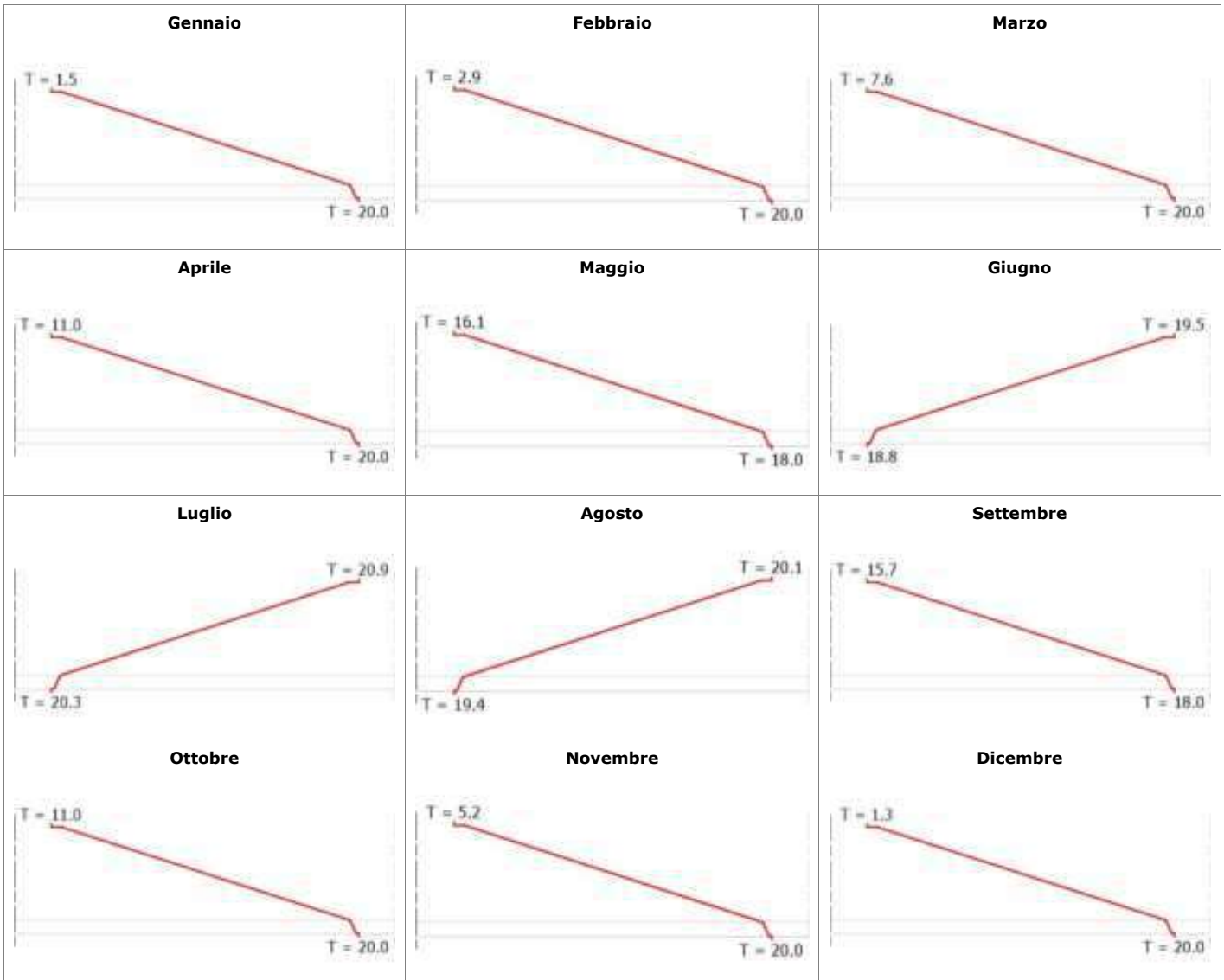
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	NON RICHIESTA	

## Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

## Diagrammi delle temperature mensili

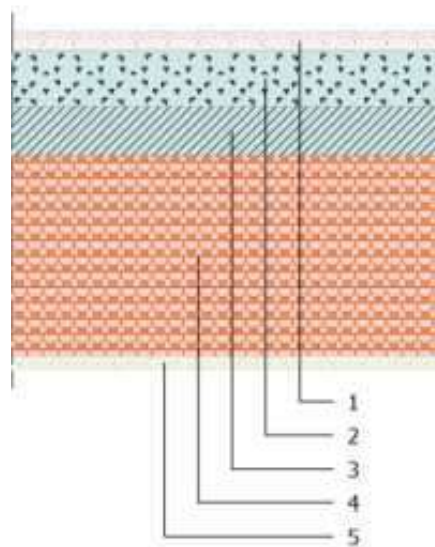


T = Temperatura [°C]

**Titolo:** Solaio in laterocemento  
**Descrizione:** Solaio in laterocemento da 29 cm

**STRATIGRAFIA**

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		5.9000				0.1695
<b>1</b>	Piastrelle ceramiche	15	1.3000	86.6667	34.50	205.3191	840	0.0115
<b>2</b>	Massetto ordinario	45	1.0600	23.5556	90.00	74.2308	1 '000	0.0425
<b>3</b>	Calcestruzzo armato	40	0.8500	21.2500	96.00	148.4615	1 '000	0.0471
<b>4</b>	Blocco solaio laterizio - resistenza 0.27	160		3.7037	144.00	10.1579	1 '000	0.2700
<b>5</b>	Intonaco interno	10	0.7000	70.0000	14.00	10.7222	1 '000	0.0143
	Adduttanza esterna	0		5.9000				0.1695



Spessore totale = 270 [mm]

Trasmittanza termica globale = 1.3806 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 0.7243 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 378.50 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 364.50 [kg/m²]

Capacità termica areica = 65.428 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.35 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.25 [-]

Sfasamento = 9.02 [h]

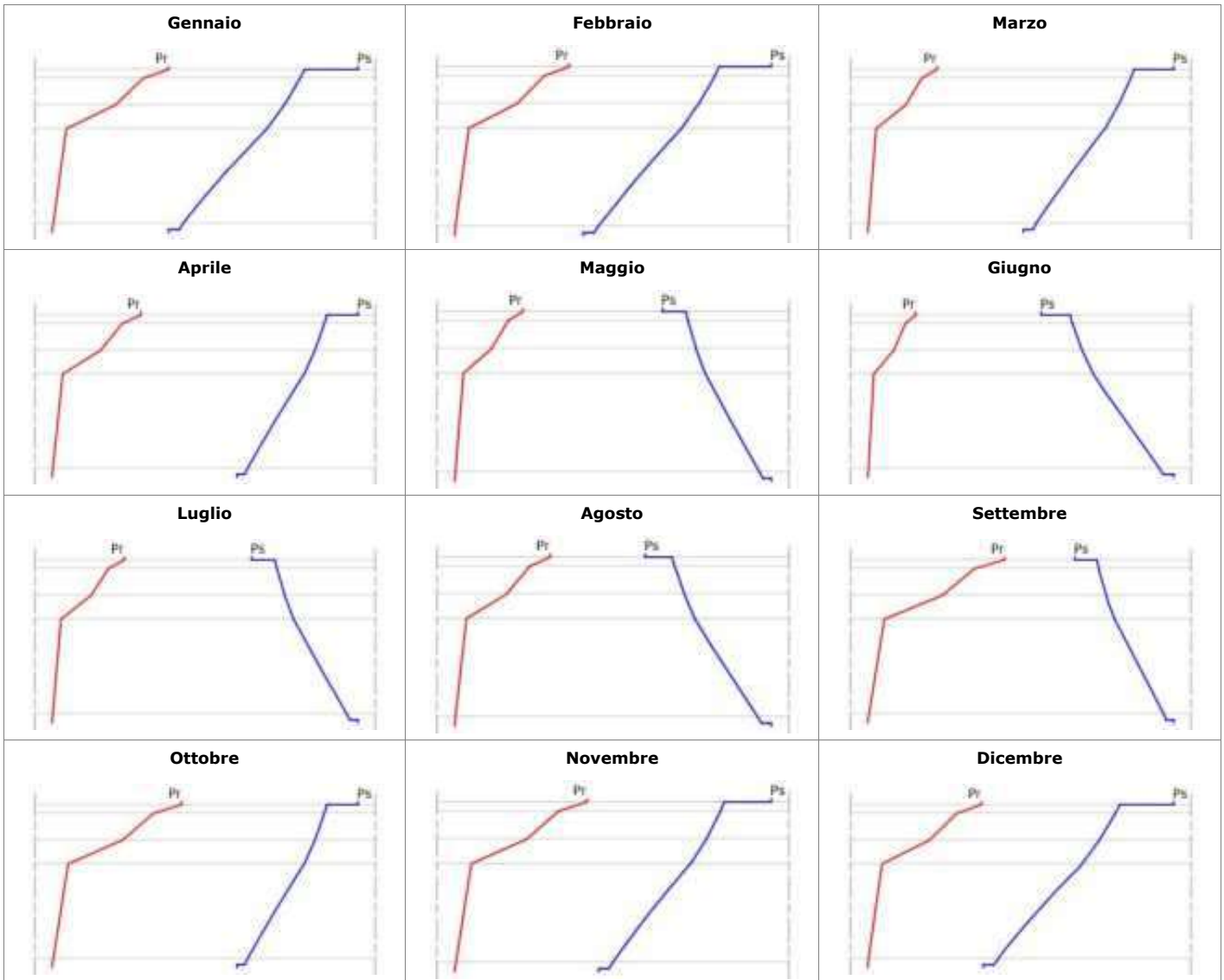
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E2</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	20.3	19.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'380.7	2'251.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'290.0	1'276.0	1'138.1	1'304.0	1'514.1	1'600.6	1'780.8	1'830.5	1'778.2	1'498.0	1'402.2	1'269.0
Umidità relativa [%]	55.2	54.6	48.7	55.8	73.4	73.8	74.8	81.3	86.2	64.1	60.0	54.3
Pressione min accett. [Pa]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fattore di temperatura	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>FACCIA ESTERNA - Terreno</b>												
Temperatura [°C]	10.7	11.5	13.8	15.5	21.1	22.8	23.4	23.0	20.8	15.5	12.6	10.6
Pressione saturazione [Pa]	1'288.7	1'351.8	1'576.1	1'760.1	2'493.2	2'767.3	2'882.5	2'812.9	2'459.0	1'760.1	1'460.2	1'280.9
Pressione relativa [Pa]	644.3	675.9	788.0	880.0	1'246.6	1'383.7	1'441.3	1'406.5	1'229.5	880.0	730.1	640.5
Umidità relativa [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa evaporata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa accumulata [kg/m <sup>2</sup> ]	Massima condensa ammissibile [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Piastrelle ceramiche	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Massetto ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Calcestruzzo armato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
4	Blocco solaio laterizio - resistenza 0.27	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Intonaco interno	0.0000	0.0000	0.0000	0.4200
<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

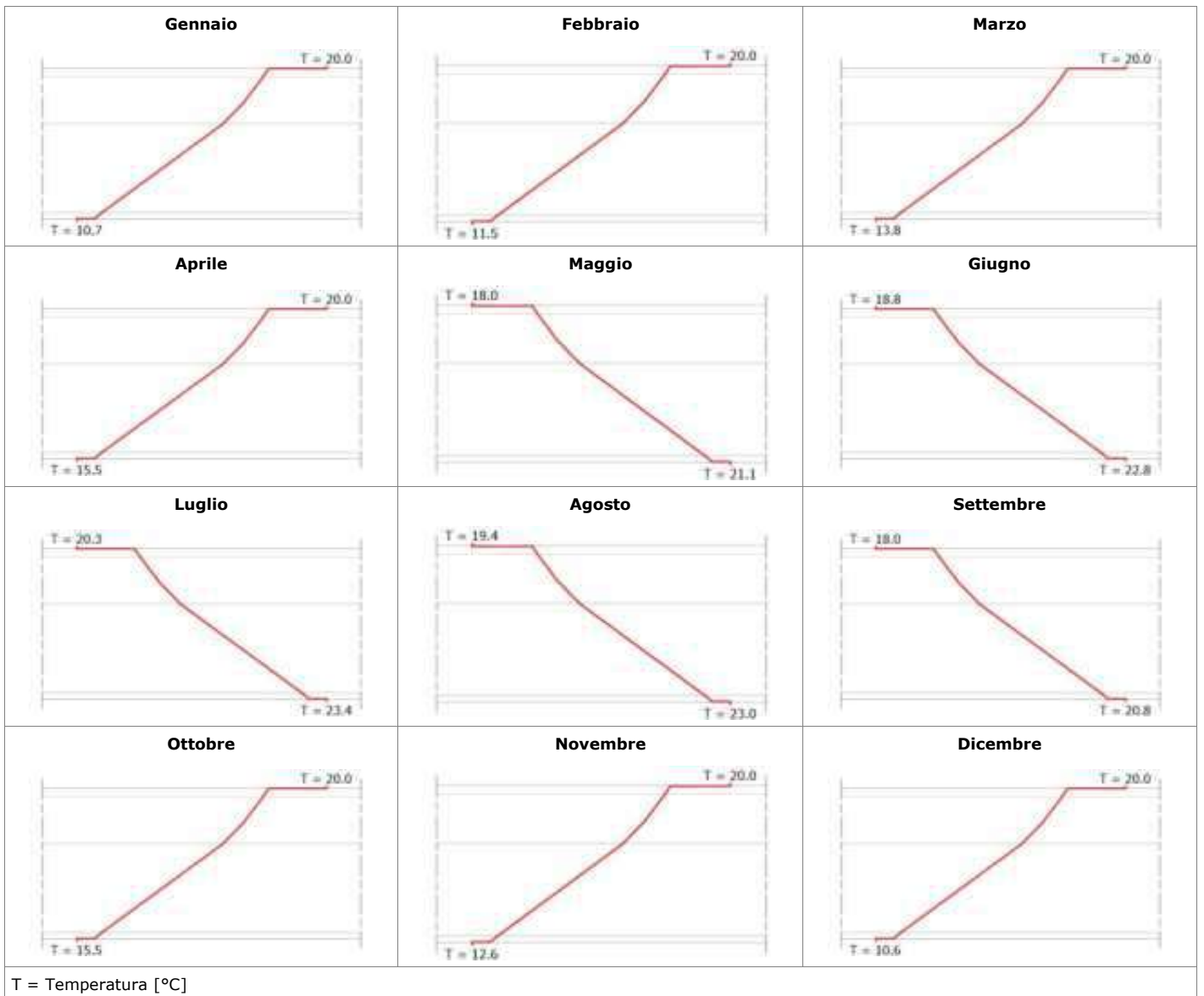
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	NON RICHIESTA	
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	NON RICHIESTA	

## Diagrammi delle pressioni mensili



$P_r$  = Pressione relativa [Pa] -  $P_s$  = Pressione di saturazione [Pa]

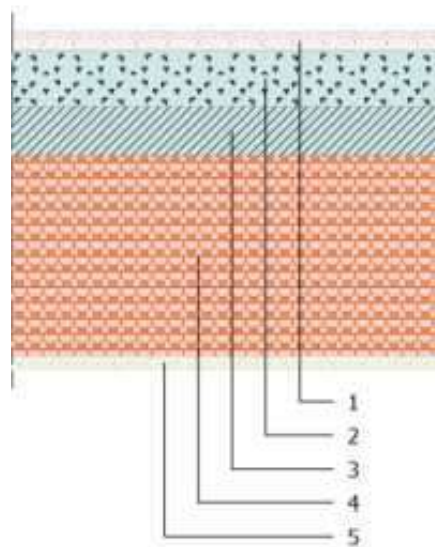
## Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** Solaio in laterocemento  
**Descrizione:** Solaio in laterocemento da 29 cm

**STRATIGRAFIA**

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		5.9000				0.1695
<b>1</b>	Piastrelle ceramiche	15	1.3000	86.6667	34.50	205.3191	840	0.0115
<b>2</b>	Massetto ordinario	45	1.0600	23.5556	90.00	74.2308	1 '000	0.0425
<b>3</b>	Calcestruzzo armato	40	0.8500	21.2500	96.00	148.4615	1 '000	0.0471
<b>4</b>	Blocco solaio laterizio - resistenza 0.27	160		3.7037	144.00	10.1579	1 '000	0.2700
<b>5</b>	Intonaco interno	10	0.7000	70.0000	14.00	10.7222	1 '000	0.0143
	Adduttanza esterna	0		5.9000				0.1695



Spessore totale = 270 [mm]

Trasmittanza termica globale = 1.3806 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 0.7243 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 378.50 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 364.50 [kg/m²]

Capacità termica areica = 65.428 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.35 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.25 [-]

Sfasamento = 9.02 [h]

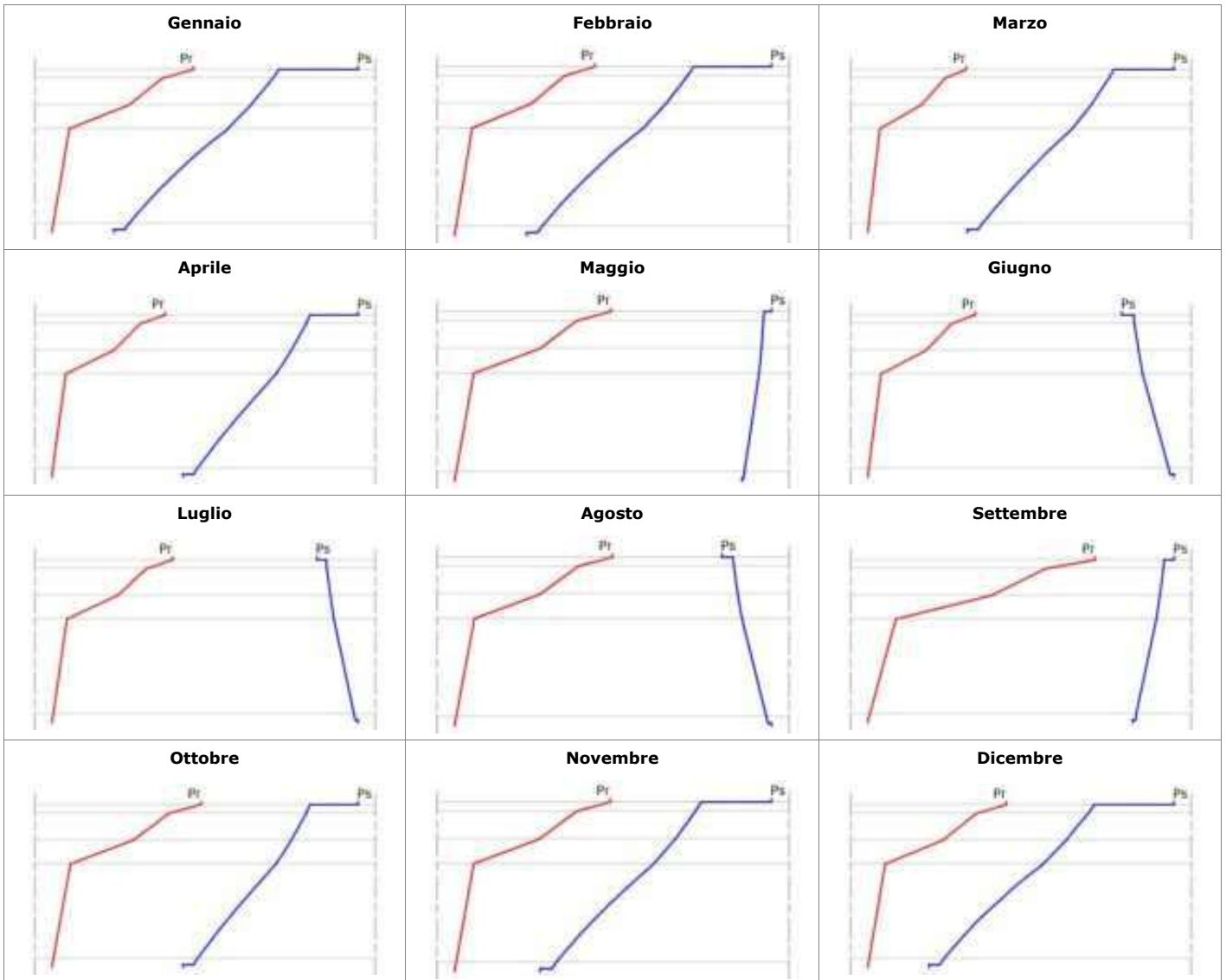
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E2</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	20.3	19.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'380.7	2'251.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'290.0	1'276.0	1'138.1	1'304.0	1'514.1	1'600.6	1'780.8	1'830.5	1'778.2	1'498.0	1'402.2	1'269.0
Umidità relativa [%]	55.2	54.6	48.7	55.8	73.4	73.8	74.8	81.3	86.2	64.1	60.0	54.3
Pressione min accett. [Pa]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fattore di temperatura	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>FACCIA ESTERNA - Cantina</b>												
Temperatura [°C]	3.5	4.8	9.0	12.0	17.2	20.2	21.4	20.7	16.8	12.0	6.9	3.4
Pressione saturazione [Pa]	785.8	859.8	1'144.4	1'401.8	1'961.3	2'371.9	2'553.6	2'443.2	1'912.2	1'401.8	993.1	777.0
Pressione relativa [Pa]	392.9	429.9	572.2	700.9	980.7	1'185.9	1'276.8	1'221.6	956.1	700.9	496.6	388.5
Umidità relativa [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa evaporata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa accumulata [kg/m <sup>2</sup> ]	Massima condensa ammissibile [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Piastrelle ceramiche	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Massetto ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Calcestruzzo armato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
4	Blocco solaio laterizio - resistenza 0.27	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Intonaco interno	0.0000	0.0000	0.0000	0.4200
<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

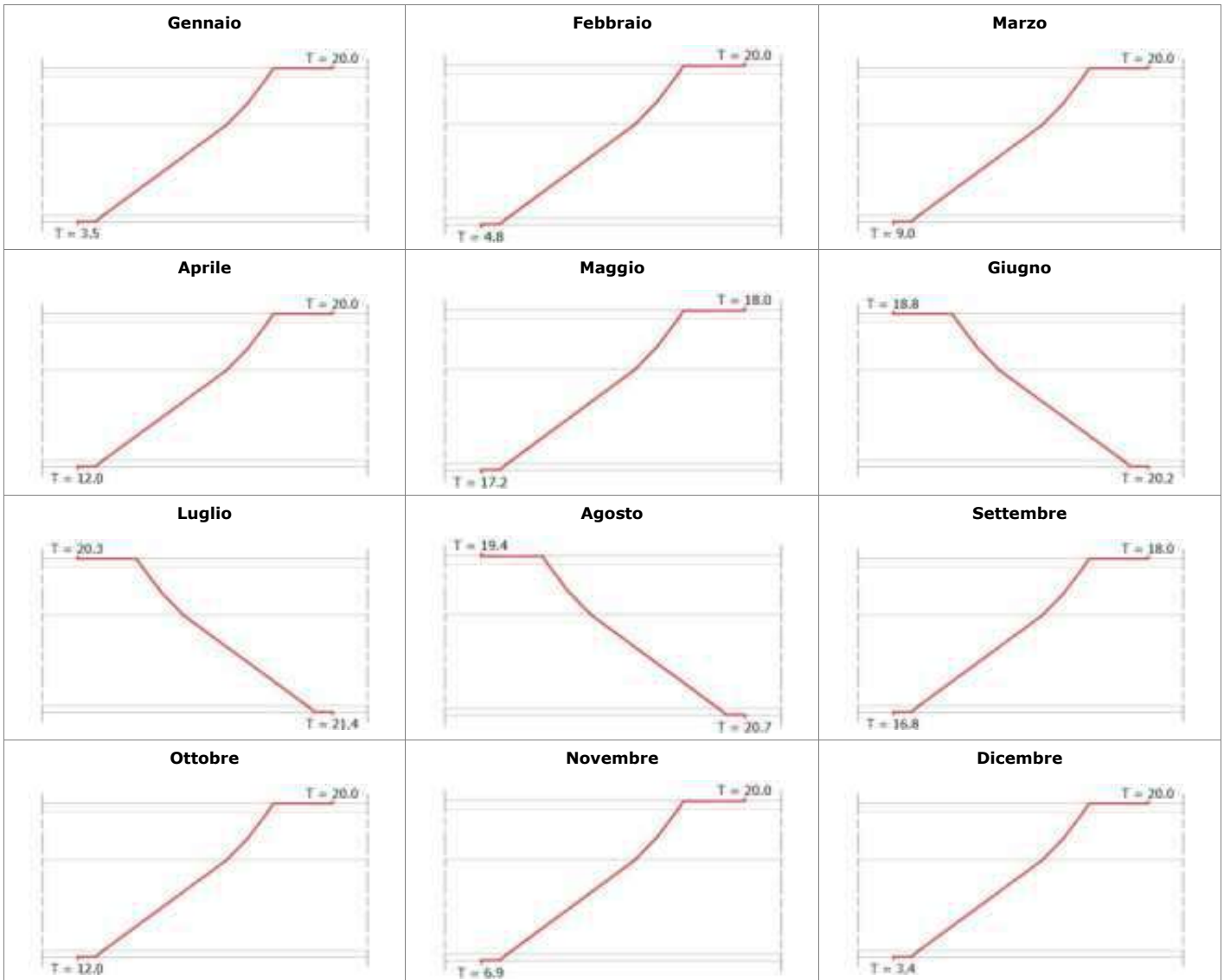
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	NON RICHIESTA	
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	NON RICHIESTA	

## Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

## Diagrammi delle temperature mensili



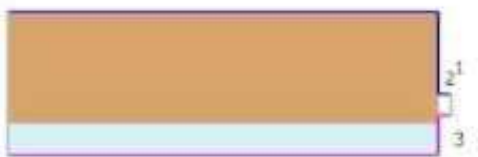
T = Temperatura [°C]

**Titolo:** Apertura con finestra e porte12

**Descrizione:** Ponte termico "apertura porte e finestre": muro con isolamento interno:[ (1) Muro,

Spessore: 420 mm, 0.4071 W/mK; (2) Telaio, Spessore: 80 mm, 0.0375 W/mK; (3) Isolante, Spessore: 120 mm, 0.036 W/mK;]

**SCHEMA**

	<p>Trasmittanza termica lineare = 0.1251 [W/m k]</p>
---	--

**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

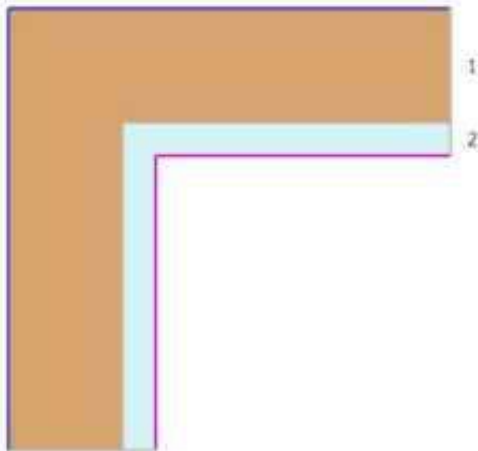
Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.72
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	15.43
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	16.00
Mese critico	novembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Titolo:** Angolo0  
**Descrizione:** Ponte termico "Angolo con muratura corrente": muri con isolamento interno:[ (1)

Muro, Spessore: 420 mm, 0.6376 W/mK; (2) Isolante, Spessore: 120 mm, 0.036 W/mK;]

**SCHEMA**




Trasmittanza termica lineare = 0.0228 [W/m k]

**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.72
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	15.43
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	18.76
Mese critico	novembre		


La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

## INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 2AB[1V]+2F[1V]	
<b>Descrizione</b>	Finestra [ Rettangolare ] 2 Ante Battenti [ 1 Vetro ] + 2 Fissi [ 2 Vetri ]	
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.79 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 12.36 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$	<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 1.29 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 0.43 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale - <math>A_w = 3.08 \text{ m}^2</math></b>	


Cassonetto		-
Parapetto		MR1
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.42	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 2AB[1V] MF	
<b>Descrizione</b>	Finestra [ Rettangolare ] 2 Ante Battenti [ 1 Vetro ] con Montante Fisso	
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 0.72 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 5.88 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$	<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.75 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale - <math>A_w = 1.47 \text{ m}^2</math></b>	


Cassonetto	-	
Parapetto	MR1	
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.51	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 2AB[1V] MF	
<b>Descrizione</b>	Finestra [ Rettangolare ] 2 Ante Battenti [ 1 Vetro ] con Montante Fisso	
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.20 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 9.58 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$	<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 1.15 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale - <math>A_w = 2.35 \text{ m}^2</math></b>	

Cassonetto		-
Parapetto		-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.49	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 2AB[1V]+2F[1V]	
<b>Descrizione</b>	Finestra [ Rettangolare ] 2 Ante Battenti [ 1 Vetro ] + 2 Fissi [ 2 Vetri ]	
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 2.54 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 13.66 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$	<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 1.45 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 0.43 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale - <math>A_w = 3.99 \text{ m}^2</math></b>	

Cassonetto		-
Parapetto		MR1
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.36	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## INFISSO INTERNO

**Titolo** FN[R] 2AB[1V] MM

**Descrizione** Finestra [ Rettangolare ] 2 Ante Battenti [ 1 Vetro ] con Montante Mobile



### VETRO

Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)

Area -  $A_g = 0.78 \text{ m}^2$

Perimetro -  $L_g = 5.98 \text{ m}$

Trasmittanza -  $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fattore solare normale -  $f_g = 0.35$

Tipo distanziatori = METALLO

Trasmittanza distanziatori =  $0.06 \text{ W/mK}$

### TELAIO

Tipo telaio = Legno o metallo-legno

Area -  $A_f = 0.69 \text{ m}^2$

Trasmittanza -  $U_f = 0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$


Area -  $A_p = 0.00 \text{ m}^2$

Trasmittanza -  $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$

**Area totale -  $A_w = 1.47 \text{ m}^2$**

Cassonetto	-	
Parapetto	MR1	
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.47	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 2AB[1V] MM	
<b>Descrizione</b>	Finestra [ Rettangolare ] 2 Ante Battenti [ 1 Vetro ] con Montante Mobile	
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 0.55 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 5.58 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$	<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.64 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale - <math>A_w = 1.19 \text{ m}^2</math></b>	

Cassonetto		-
Parapetto		MR1
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.54	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA

**EODc serviti dalla centrale:**

EODc (Edificio Oggetto di Certificazione)

## FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
<b>Riscaldamento</b>	10'016.98	4'058.40	14'075.38
<b>Raffrescamento</b>	0.00	0.00	0.00
<b>Acqua calda sanitaria</b>	948.52	197.00	1'145.52
<b>Ventilazione meccanica</b>	0.00	0.00	0.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
boiler	ACS autonomo	Acqua
Climatizzatori	Riscaldamento	Aria

Generatori													
<b>boiler</b>													
Scaldacqua 50L pompa di calore	Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale						
	Elettricità [kWh]			2.65			0.65 [kW]						
Consumi per acs [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	94	85	94	91	94	91	94	94	91	94	91	94	1'107
QGNOut_d	0	0	16	50	83	89	94	94	84	53	0	0	564
QIGN	0	0	-9	-28	-50	-56	-61	-60	-49	-30	0	0	-343
QGNin	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
EtaGN	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
<b>Climatizzatori</b>													
P.d.C. invertibile - aria-aria - 8.5kW	Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale						
	Elettricità [kWh]			COP: 4.11			8.50 [kW]						
Consumi per riscaldamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	2'560	2'037	1'393	655	0	0	0	0	0	921	1'904	2'647	12'118
QGNOut_d	2'005	1'904	1'393	655	0	0	0	0	0	921	1'904	2'338	11'120
QIGN	-1'255	-1'214	-1'003	-512	0	0	0	0	0	-731	-1'306	-1'433	-7'454
QGNin	750	690	390	143	0	0	0	0	0	191	597	905	3'666
EtaGN	2.67	2.76	3.57	4.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.83	3.19	2.58	3.03
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	750	690	390	143	0	0	0	0	0	191	597	905	3'666

### Legenda

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica prodotta dal generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Combustibile

**Descrizione:** EODc (Edificio Oggetto di Certificazione)

## Dati geometrici

Area netta	74.01	m <sup>2</sup>
Volume netto	221.29	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.99	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0.99	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente	326.85	m <sup>2</sup>
Superficie lorda disperdente degli infissi	25.18	m <sup>2</sup>
Volume lordo	329.14	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	9'755.04	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub>	0.0189	W/m <sup>2</sup> K

## Zone appartenenti all'EODc:

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria); Zona L1 (illuminazione)

## INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

### Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	A4		
Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,nren</sub>		61.29	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,nren</sub>		54.84	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,nren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,nren</sub>		2.66	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,nren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,nren</sub>		3.80	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,nren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - H' <sub>T</sub>		0.29	W/m <sup>2</sup> K
Area solare equivalente estiva - A <sub>sol</sub> / A <sub>utile</sub>		0.0507	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η <sub>H</sub>		0.82	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η <sub>C</sub>		0.00	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η <sub>W</sub>		0.90	-

### Energia primaria rinnovabile

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,ren</sub>		155.57	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,ren</sub>		135.34	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,ren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,ren</sub>		12.82	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,ren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,ren</sub>		7.41	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,ren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>

### Energia primaria TOTALE

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,tot</sub>		216.87	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,tot</sub>		190.18	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,tot</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,tot</sub>		15.48	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,tot</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,tot</sub>		11.21	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,tot</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>

## RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	5 Ott - 22 Apr	durata (in giorni)	200
Periodo di raffrescamento	19 Giu - 16 Ago	durata (in giorni)	59
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - $Q_h$		11 ' 559.48	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - $Q_c$		258.36	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - $Q_w$		1 ' 025.26	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - $Q_{xv}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - $Q_{xL}$		625.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - $Q_{xT}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - $QP_H$		14 ' 075.38	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - $QP_c$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - $QP_w$		1 ' 145.52	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - $QP_v$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - $QP_L$		829.70	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - $QP_T$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - $QP$		16 ' 050.60	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-10.07	°C
Dispersione massima per trasmissione	3 ' 721.74	W
Dispersione massima per ventilazione	1 ' 131.23	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	4 ' 852.97	W

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO [kWh]</b>													
Q <sub>H</sub> TR	1'831.6	1'524.8	1'227.4	652.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	830.3	1'411.5	1'851.7	9'329.9
Q <sub>H</sub> VE	1'137.7	947.8	762.1	406.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	516.3	876.5	1'148.7	5'795.8
Q <sub>H</sub> SOL	216.5	256.0	398.0	267.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	231.8	172.4	159.8	1'701.8
Q <sub>H</sub> INT	330.4	298.4	330.4	234.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	287.8	319.7	330.4	2'131.5
Q <sub>H,nd</sub>	2'439.5	1'942.3	1'330.9	627.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	881.0	1'815.9	2'522.6	11'559.5
Q <sub>H,rif</sub>	2'439.5	1'942.3	1'330.9	627.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	881.0	1'815.9	2'522.6	11'559.5
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Q <sub>lr</sub>	6.3	5.7	6.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	6.1	6.3	40.5
Q <sub>h_imp</sub>	2'433.2	1'936.7	1'324.6	622.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	875.5	1'809.8	2'516.4	11'519.0
Q <sub>IAh</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IEh</sub>	75.3	59.9	41.0	19.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	56.0	77.8	356.3
E <sub>taEh</sub>	0.97	0.97	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97
Q <sub>IRh</sub>	51.2	40.7	27.9	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4	38.1	52.9	242.4
E <sub>taRh</sub>	0.980	0.980	0.980	0.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	0.980	0.980	0.980
Q <sub>IDh</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E <sub>taDh</sub>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q <sub>STout</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IGNh</sub>	1'254.7	1'213.9	1'003.3	-512.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-730.5	1'306.5	1'433.3	-7'454.2
E <sub>taGNh</sub>	2.67	2.76	3.57	4.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.83	3.19	2.58	3.03
Q <sub>hGNin</sub>	750.0	690.1	390.2	143.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	190.5	597.4	904.6	3'665.8
Q <sub>xh</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>XhPV</sub>	224.2	289.9	390.2	143.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	190.5	181.9	164.9	1'584.6
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	1'726	1'692	1'393	655	0	0	0	0	0	921	1'684	1'946	10'017
NON RINN	1'025	780	0	0	0	0	0	0	0	0	810	1'442	4'058
TOT	2'751	2'472	1'393	655	0	0	0	0	0	921	2'494	3'388	14'075
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit <sub>à</sub>	750.0	690.1	390.2	143.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	190.5	597.4	904.6	3'665.8

**Legenda**
*Dispersioni*
**Q<sub>H</sub>TR:** Trasmissione - **Q<sub>H</sub>VE:** Ventilazione

*Apporti gratuiti*
**Q<sub>H</sub>SOL:** Apporti solari - **Q<sub>H</sub>INT:** Apporti interni sensibili

*Fabbisogni*
**Q<sub>H,nd</sub>:** Energia termica utile per riscaldamento - **Q<sub>H,rif</sub>:** Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Q<sub>h\_imp</sub>:** Fabbisogno all'impianto -

*Perdite sottosistemi*
**Q<sub>xh</sub>:** Energia elettrica

*Efficienze medie*
**Q<sub>IRh</sub>:** Perdite totali recuperate - **Q<sub>IAh</sub>:** Accumulo - **Q<sub>IEh</sub>:** Emissione - **Q<sub>IRh</sub>:** Regolazione - **Q<sub>IDh</sub>:** Distribuzione - **Q<sub>IGNh</sub>:** Generazione

*Consumi*
**E<sub>taEh</sub>:** Emissione - **E<sub>taRh</sub>:** Regolazione - **E<sub>taDh</sub>:** Distribuzione - **E<sub>taGNh</sub>:** Generazione

**Q<sub>hGNin</sub>:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **Q<sub>STout</sub>:** Energia da solare termico - **Q<sub>XhPV</sub>:** Energia elettrica da fotovoltaico

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	2'480.0	2'240.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	29'200.0
Q <sub>w</sub>	87.1	78.7	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	1'025.3
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Q <sub>IAw</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IDw</sub>	7.0	6.3	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	82.1
E <sub>taDw</sub>	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
Q <sub>STout</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IGNw</sub>	0.0	0.0	-9.0	-28.2	-49.7	-56.4	-60.7	-59.8	-49.2	-29.6	0.0	0.0	-342.5
E <sub>taGNw</sub>	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
Q <sub>wGNin</sub>	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5
Q <sub>xw</sub>	37.2	33.6	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	438.0
Q <sub>XwPV</sub>	11.1	14.1	44.7	57.8	70.6	69.1	70.5	71.4	70.4	60.9	11.0	6.8	558.5
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	23.4	23.3	53.6	86.0	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	90.5	22.7	21.1	948.5
NON RINN	50.9	38.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.8	59.3	197.0
TOT	74.2	61.3	53.6	86.0	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	90.5	71.6	80.4	1'145.5
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit <sub>à</sub>	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5

**Legenda**
*Fabbisogni*
**VolACS[*I*]:** Volumi di ACS - **Q<sub>w</sub>[kWh]:** Energia termica per acqua calda sanitaria - **Q<sub>xw</sub>:** Energia elettrica

*Perdite sottosistemi*
**Q<sub>IAw</sub>:** Accumulo - **Q<sub>IDw</sub>:** Distribuzione - **Q<sub>IGNw</sub>:** Generazione

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
Q <sub>xL</sub>	53.1	47.9	53.1	51.4	53.1	51.4	53.1	53.1	51.4	53.1	51.4	53.1	625.0
Q <sub>xL</sub> PV	15.9	20.1	53.1	51.4	53.1	51.4	53.1	53.1	51.4	53.1	15.6	9.7	480.8
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	33	33	53	51	53	51	53	53	51	53	32	30	549
NON RINN	73	54	0	0	0	0	0	0	0	0	70	85	281
TOT	106	87	53	51	53	51	53	53	51	53	102	115	830

### Legenda

Fabbisogni

**Q<sub>xL</sub>**: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

## VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

Requisito	UM	Valore calcolato	Valore limite	Esito VERIFICA
<b>Tipologia di intervento</b>	Ristrutturazione importante di 2° livello: involucro e impianto			
Asol'		-----	-----	NON RICHIESTO
H'T	W/m²K	0.2858	0.6200	VERIFICATA
EPh,nd	kWh/m²anno	-----	-----	NON RICHIESTO
EPc,nd	kWh/m²anno	-----	-----	NON RICHIESTO
EtaGh	%	82.13	65.70	VERIFICATA
EtaGc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
EtaGw	%	89.50	61.75	VERIFICATA
EPgl	kWh/m²anno	-----	-----	NON RICHIESTO
BACS		-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/2021)</b>				
QwFR_perc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
QhchwFR_perc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
Pel_FR	kW	-----	-----	NON RICHIESTO
EPhwc,nren	kWh/m²anno	-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Pompa di calore (Allegato VII - Direttiva 28 CE del 2009)</b>				
SPFw (Scaldacqua 50L pompa di calore)		2.55	2.50	VERIFICATA
SPFh (P.d.C. invertibile - aria-aria - 8.5kW)		3.03	2.50	VERIFICATA
<b>Verifiche regione Piemonte</b>				
EtaGI (boiler)	%	191.24	60.00	VERIFICATA
EtaGI (Climatizzatori)	%	129.85	79.79	VERIFICATA

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Elemento	Confine/Orientamento	U/Uw	Ulim	Esito VERIFICA
<b>AULA</b>				
Muro	Esterno SUD	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Muro	Esterno OVEST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Muro	Esterno EST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Sottofinestra	Esterno SUD	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Finestra	Esterno SUD	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
Soffitto	Sottotetto	0.1845	0.2444	U <= Ulim;
Sottofinestra	Esterno SUD	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Finestra	Esterno SUD	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
Sottofinestra	Esterno SUD	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Finestra	Esterno SUD	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
Sottofinestra	Esterno OVEST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Finestra	Esterno OVEST	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
Sottofinestra	Esterno OVEST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Finestra	Esterno OVEST	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
Sottofinestra	Esterno EST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Finestra	Esterno EST	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
Finestra	Esterno SUD	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
Finestra	Esterno SUD	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
<b>DEPOSITO</b>				
Muro	Esterno OVEST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Muro	Esterno NORD	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Soffitto	Sottotetto	0.1845	0.2444	U <= Ulim;
Sottofinestra	Esterno OVEST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Finestra	Esterno OVEST	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
<b>UFFICIO</b>				
Muro	Esterno NORD	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Muro	Esterno EST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Sottofinestra	Esterno EST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Finestra	Esterno EST	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
Sottofinestra	Esterno EST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Finestra	Esterno EST	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
Soffitto	Sottotetto	0.1845	0.2444	U <= Ulim;
<b>WC</b>				
Muro	Esterno EST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;

Elemento	Confine/Orientamento	U/Uw	Ulim	Esito VERIFICA
Sottofinestra	Esterno EST	0.2267	0.2600	U <= Ulim;
Finestra	Esterno EST	1.0000	1.0000	U <= Ulim;
Soffitto	Sottotetto	0.1845	0.2444	U <= Ulim;
<b>DISIMP.</b>				
Soffitto	Sottotetto	0.1845	0.2444	U <= Ulim;

**Legenda**

<b>U [W/m²K]</b>	Trasmittanza
<b>Uw [W/m²K]</b>	Trasmittanza dell'infisso
<b>Ulim [W/m²K]</b>	Trasmittanza limite



## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE FOTOVOLTAICO

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b>													
Totale prodotta	251	324	560	570	767	837	875	776	518	369	208	181	6'235
Totale esportata	0	0	72	318	643	716	751	651	396	64	0	0	3'611
<b>Riscaldamento</b>													
Prodotta	224	290	447	323	0	0	0	0	0	231	182	165	1'862
Utile	224	290	390	143	0	0	0	0	0	191	182	165	1'585
Esportata	0	0	57	180	0	0	0	0	0	40	0	0	277
<b>Raffrescamento</b>													
Prodotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ACS</b>													
Prodotta	11	14	51	131	438	480	499	445	299	74	11	7	2'460
Utile	11	14	45	58	71	69	70	71	70	61	11	7	559
Esportata	0	0	7	73	367	411	428	374	229	13	0	0	1'901
<b>Ventilazione</b>													
Prodotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Illuminazione</b>													
Prodotta	16	20	61	116	329	357	376	331	219	64	16	10	1'913
Utile	16	20	53	51	53	51	53	53	51	53	16	10	481
Esportata	0	0	8	65	276	305	323	278	167	11	0	0	1'432
<b>Trasporti</b>													
Prodotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### POMPA DI CALORE

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>ENERGIA PRELEVATA DALL'AMBIENTE [kWh]</b>													
TOT	1'344	1'276	944	470	51	54	57	57	51	650	1'276	1'567	7'797
Per riscaldamento	1'344	1'276	934	439	0	0	0	0	0	617	1'276	1'567	7'454
Per acs	0	0	10	30	51	54	57	57	51	32	0	0	343

## DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

### Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Muratura in blocchi di laterizio isolata interno	80.49	0.2196	1'409.63	17.67	100.00	599.19	-10.1	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>80.49</b>	<b>-</b>	<b>1'409.63</b>	<b>17.67</b>	<b>100.00</b>	<b>599.19</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Cartongesso standard in lastre da 15	74.01	0.2399	1'247.51	15.98	100.00	480.45	-7.1	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>74.01</b>	<b>-</b>	<b>1'247.51</b>	<b>15.98</b>	<b>100.00</b>	<b>480.45</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Solaio in laterocemento	59.27	1.3806	2'875.23	36.83	69.35	1'107.34	6.5	69.35
Solaio in laterocemento	14.74	1.3806	1'270.85	16.28	30.65	489.44	-4.1	30.65
<b>TOTALE</b>	<b>74.01</b>	<b>-</b>	<b>4'146.09</b>	<b>53.10</b>	<b>100.00</b>	<b>1'596.78</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasm. U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasm. UwDR [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
FN[R] 2AB[1V]+2F[1V]	11.06	1.0000	1.0000	866.74	11.06	43.92	362.57	-10.1	44.57
FN[R] 2AB[1V] MF	7.33	1.0000	1.0000	574.52	7.33	29.11	220.45	-10.1	27.10
FN[R] 2AB[1V] MM	6.79	1.0000	1.0000	532.11	6.79	26.96	230.38	-10.1	28.32
<b>TOTALE</b>	<b>25.18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1'973.37</b>	<b>25.18</b>	<b>100.00</b>	<b>813.40</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Ponte termico

Descrizione	Lunghezza disperdente [m]	λ [W/mK]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Apertura con finestra e porte12	55.56	0.1251	542.67	6.95	98.08	227.21	-10.1	97.97
Angolo0	5.98	0.0228	10.65	0.14	1.92	4.71	-10.1	2.03
<b>TOTALE</b>	<b>61.54</b>	<b>-</b>	<b>553.31</b>	<b>7.09</b>	<b>100.00</b>	<b>231.92</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### RIEPILOGO

Descrizione	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Sottofinestra (Muratura in blocchi di laterizio isolata interno)	1'409.63	17.67	15.11	599.19	16.10
Finestra (FN[R] 2AB[1V]+2F[1V])	866.74	11.06	9.29	362.57	9.74
Finestra (FN[R] 2AB[1V] MF)	574.52	7.33	6.16	220.45	5.92
Finestra (FN[R] 2AB[1V] MM)	532.11	6.79	5.70	230.38	6.19
Soffitto (Cartongesso standard in lastre da 15)	1'247.51	15.98	13.37	480.45	12.91
Pavimento (Solaio in laterocemento)	2'875.23	36.83	30.82	1'107.34	29.75
Ponte termico (Apertura con finestra e porte12)	542.67	6.95	5.82	227.21	6.10
Pavimento (Solaio in laterocemento)	1'270.85	16.28	13.62	489.44	13.15
Ponte termico (Angolo0)	10.65	0.14	0.11	4.71	0.13

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Muratura in blocchi di laterizio isolata interno	10.28	0.2196	Sud	2.26	13.21	11.76	196.8
Muratura in blocchi di laterizio isolata interno	25.51	0.2196	Ovest	5.60	21.03	29.19	488.3
Muratura in blocchi di laterizio isolata interno	24.30	0.2196	Est	5.34	20.04	27.80	465.2
Muratura in blocchi di laterizio isolata interno	20.39	0.2196	Nord	4.48	7.85	23.33	390.3

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Cartongesso standard in lastre da 15	74.01	0.2399	Sottotetto	15.98	0.00	0.00	1'534.4

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Solaio in laterocemento	59.27	1.3806	Terreno	36.83	0.00	0.00	3'878.2
Solaio in laterocemento	14.74	1.3806	Cantina	16.28	0.00	0.00	964.2

### Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasm. U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasm. UwDR [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
FN[R] 2AB[1V]+2F[1V]	3.08	1.0000	1.0000	Sud	3.08	283.95	0.89	0.0
FN[R] 2AB[1V] MF	7.33	1.0000	1.0000	Sud	7.33	586.95	2.12	0.0
FN[R] 2AB[1V]+2F[1V]	3.99	1.0000	1.0000	Ovest	3.99	248.25	1.16	0.0
FN[R] 2AB[1V] MM	2.94	1.0000	1.0000	Ovest	2.94	151.90	0.85	0.0
FN[R] 2AB[1V]+2F[1V]	3.99	1.0000	1.0000	Est	3.99	248.25	1.16	0.0
FN[R] 2AB[1V] MM	3.85	1.0000	1.0000	Est	3.85	182.51	1.11	0.0

**Descrizione:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Destinazione d'uso:** E2

Area netta	74.01	m <sup>2</sup>
Volume netto	221.29	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.99	m
Superficie lorda disperdente	326.85	m <sup>2</sup>
Volume lordo	329.14	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	9 ' 755.04	kJ/K
Apporti interni medi	6.00	W/m <sup>2</sup>
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	222.69	m <sup>3</sup> /h
Fabbisogni di acs	1 ' 025.26	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-10.07	°C
Dispersione massima per trasmissione	3 ' 721.74	W
Dispersione massima per ventilazione	1 ' 131.23	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	4 ' 852.97	W
Fattore di ripresa	0.00	W/m <sup>2</sup>

## Servizi attivi

Riscaldamento, ACS, illuminazione, ventilazione

## Emissione e regolazione

RISCALDAMENTO	
Impianto	Climatizzatori
Tipologia emissione	Radiatori su parete esterna isolata
Tipologia di regolazione	Zona più climatica

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO [kWh]</b>													
Q <sub>H</sub> TR	1'831.6	1'524.8	1'227.4	652.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	830.3	1'411.5	1'851.7	9'329.9
Q <sub>H</sub> VE	1'137.7	947.8	762.1	406.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	516.3	876.5	1'148.7	5'795.8
Q <sub>H</sub> SOL	216.5	256.0	398.0	267.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	231.8	172.4	159.8	1'701.8
Q <sub>H</sub> INT	330.4	298.4	330.4	234.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	287.8	319.7	330.4	2'131.5
Q <sub>H,nd</sub>	2'439.5	1'942.3	1'330.9	627.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	881.0	1'815.9	2'522.6	11'559.5
Q <sub>H,rif</sub>	2'439.5	1'942.3	1'330.9	627.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	881.0	1'815.9	2'522.6	11'559.5
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Q <sub>lr</sub>	6.3	5.7	6.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	6.1	6.3	40.5
Q <sub>h_imp</sub>	2'439.5	1'942.3	1'330.9	627.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	881.0	1'815.9	2'522.6	11'559.5
Q <sub>IAh</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IEh</sub>	75.3	59.9	41.0	19.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	56.0	77.8	356.3
E <sub>taEh</sub>	0.97	0.97	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97
Q <sub>IRh</sub>	51.2	40.7	27.9	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4	38.1	52.9	242.4
E <sub>taRh</sub>	0.980	0.980	0.980	0.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	0.980	0.980	0.980
Q <sub>IDh</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E <sub>taDh</sub>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q <sub>STout</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IGNh</sub>	1'254.7	1'213.9	1'003.3	-512.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-730.5	1'306.5	1'433.3	-7'454.2
E <sub>taGNh</sub>	2.67	2.76	3.57	4.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.83	3.19	2.58	3.03
Q <sub>hGNin</sub>	750.0	690.1	390.2	143.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	190.5	597.4	904.6	3'665.8
Q <sub>xh</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	750.0	690.1	390.2	143.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	190.5	597.4	904.6	3'665.8

### Legenda

Dispersioni

Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione

Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili

Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica

Q<sub>IRh</sub>: Perdite totali recuperate - Q<sub>IAh</sub>: Accumulo - Q<sub>IEh</sub>: Emissione - Q<sub>IRh</sub>: Regolazione - Q<sub>IDh</sub>: Distribuzione - Q<sub>IGNh</sub>: Generazione

E<sub>taEh</sub>: Emissione - E<sub>taRh</sub>: Regolazione - E<sub>taDh</sub>: Distribuzione - E<sub>taGNh</sub>: Generazione

Q<sub>hGNin</sub>: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>STout</sub>: Energia da solare termico - Q<sub>xhPV</sub>: Energia elettrica da fotovoltaico

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VoiACS	2'480.0	2'240.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	29'200.0
Q <sub>w</sub>	87.1	78.7	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	1'025.3
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Q <sub>IAw</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IDw</sub>	6.97	6.29	6.97	6.74	6.97	6.74	6.97	6.97	6.74	6.97	6.74	6.97	82.05
E <sub>taDw</sub>	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
Q <sub>STout</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IGNw</sub>	0.0	0.0	-9.0	-28.2	-49.7	-56.4	-60.7	-59.8	-49.2	-29.6	0.0	0.0	-342.5
E <sub>taGNw</sub>	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
Q <sub>wGNin</sub>	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5
Q <sub>xw</sub>	37.2	33.6	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	438.0
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5

### Legenda

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

VoiACS[!]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>[kWh]: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica

Q<sub>IAw</sub>: Accumulo - Q<sub>IDw</sub>: Distribuzione - Q<sub>IGNw</sub>: Generazione

E<sub>taDw</sub>: Distribuzione - E<sub>taGNw</sub>: Generazione

Q<sub>wGNin</sub>: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>STout</sub>: Energia da solare termico - Q<sub>xwPV</sub>: Energia elettrica da fotovoltaico

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
Q <sub>xL</sub>	53.1	47.9	53.1	51.4	53.1	51.4	53.1	53.1	51.4	53.1	51.4	53.1	625.0

### Legenda

Fabbisogni

Q<sub>xL</sub>: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

### RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

VANI	Area netta [m <sup>2</sup> ]	Volume netto [m <sup>3</sup> ]	HTR [W/K]	HVE [W/K]	Apporti interni [W]	Apporti solari [W]	Qh,nd [kWh]	Aliquota [%]
AULA	45.57	136.24	71.35	45.70	1'312.30	1'443.35	6'590.14	57.0
DEPOSITO	13.28	39.70	19.74	13.32	382.43	75.95	2'166.00	18.7
UFFICIO	9.79	29.27	20.27	9.82	281.96	106.56	1'998.47	17.3
WC	2.85	8.51	5.08	2.85	81.96	75.95	474.56	4.1
DISIMP.	2.53	7.56	2.57	2.54	72.86	0.00	330.32	2.9
<b>TOTALE</b>	<b>74.01</b>	<b>221.29</b>	<b>119.02</b>	<b>74.23</b>	<b>2'131.52</b>	<b>1'701.81</b>	<b>11'559.48</b>	<b>100.0</b>

### RIEPILOGO CARICO DI PROGETTO

VANI	Area netta [m <sup>2</sup> ]	Volume netto [m <sup>3</sup> ]	Dispersione massima per trasmissione [W]	Dispersione massima per ventilazione [W]	Fattore di ripresa [W/m <sup>2</sup> ]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
AULA	45.57	136.24	2'212.46	696.46	0.00	2'908.91	59.9
DEPOSITO	13.28	39.70	620.96	202.96	0.00	823.92	17.0
UFFICIO	9.79	29.27	646.21	149.64	0.00	795.86	16.4
WC	2.85	8.51	164.97	43.50	0.00	208.46	4.3
DISIMP.	2.53	7.56	77.15	38.67	0.00	115.82	2.4
<b>TOTALE</b>	<b>74.01</b>	<b>221.29</b>	<b>3'721.74</b>	<b>1'131.23</b>	<b>0.00</b>	<b>4'852.97</b>	<b>100.0</b>

**Descrizione vano:** AULA

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

Area netta	45.57	m <sup>2</sup>
Volume netto	136.24	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.99	m
Capacità termica totale	5 ' 134.20	kJ/K
Carico termico di progetto	2 ' 909	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

## Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR1	Esterno SUD	6.40	0.2196	1.41
Muro	MR1	Esterno OVEST	12.63	0.2196	2.77
Muro	MR1	Esterno EST	10.52	0.2196	2.31
Sottofinestra	MR1	Esterno SUD	2.09	0.2196	0.46
Sottofinestra	MR1	Esterno SUD	0.92	0.2196	0.20
Sottofinestra	MR1	Esterno SUD	0.86	0.2196	0.19
Sottofinestra	MR1	Esterno OVEST	2.71	0.2196	0.59
Sottofinestra	MR1	Esterno OVEST	1.00	0.2196	0.22
Sottofinestra	MR1	Esterno EST	2.71	0.2196	0.59
Finestra	FN1	Esterno SUD	3.08	1.00	3.08
Finestra	FN2	Esterno SUD	1.36	1.00	1.36
Finestra	FN2	Esterno SUD	1.27	1.00	1.27
Finestra	FN3	Esterno SUD	2.35	1.00	2.35
Finestra	FN3	Esterno SUD	2.35	1.00	2.35
Finestra	FN4	Esterno OVEST	3.99	1.00	3.99
Finestra	FN5	Esterno OVEST	1.47	1.00	1.47
Finestra	FN4	Esterno EST	3.99	1.00	3.99
Soffitto	SS1	Sottotetto	45.57	0.2399	9.84
Pavimento	SI1	Terreno	45.57	1.3806	28.31
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	2.35	0.1251	0.29
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	1.00	0.1251	0.13
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	2.35	0.1251	0.29
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	1.00	0.1251	0.13
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	2.20	0.1251	0.28
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	0.91	0.1251	0.11
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	0.97	0.1251	0.12
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	2.20	0.1251	0.28
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	0.97	0.1251	0.12
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	0.91	0.1251	0.11
Ponte termico	PT1	Esterno EST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno EST	2.85	0.1251	0.36
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	2.85	0.1251	0.36
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno EST	2.85	0.1251	0.36
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	2.85	0.1251	0.36
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	1.05	0.1251	0.13
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	1.05	0.1251	0.13

**Descrizione vano:** DEPOSITO

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

Area netta	13.28	m <sup>2</sup>
Volume netto	39.70	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.99	m
Capacità termica totale	1 '917.49	kJ/K
Carico termico di progetto	824	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ]		Dispersione [W/K]
			Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	
Muro	MR1	Esterno OVEST	8.18	0.2196	1.80
Muro	MR1	Esterno NORD	11.15	0.2196	2.45
Sottofinestra	MR1	Esterno OVEST	1.00	0.2196	0.22
Finestra	FN5	Esterno OVEST	1.47	1.00	1.47
Soffitto	SS1	Sottotetto	13.28	0.2399	2.87
Pavimento	SI1	Terreno	9.11	1.3806	5.66
Pavimento	SI2	Cantina	4.17	1.3806	4.60
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	1.05	0.1251	0.13
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	1.05	0.1251	0.13
Ponte termico	PT2	Esterno SUD_EST	2.99	0.0228	0.07

## Scheda VN3

**Descrizione vano:** UFFICIO

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

Area netta	9.79	m <sup>2</sup>
Volume netto	29.27	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.99	m
Capacità termica totale	1 '529.14	kJ/K
Carico termico di progetto	796	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ]		Dispersione [W/K]
			Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	
Muro	MR1	Esterno NORD	9.24	0.2196	2.03
Muro	MR1	Esterno EST	6.65	0.2196	1.46
Sottofinestra	MR1	Esterno EST	0.81	0.2196	0.18
Sottofinestra	MR1	Esterno EST	0.81	0.2196	0.18
Finestra	FN6	Esterno EST	1.19	1.00	1.19
Finestra	FN6	Esterno EST	1.19	1.00	1.19
Soffitto	SS1	Sottotetto	9.79	0.2399	2.11
Pavimento	SI1	Terreno	0.15	1.3806	0.09
Pavimento	SI2	Cantina	9.64	1.3806	10.65
Ponte termico	PT2	Esterno NORD_EST	2.99	0.0228	0.07
Ponte termico	PT1	Esterno EST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno EST	0.85	0.1251	0.11
Ponte termico	PT1	Esterno EST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno EST	0.85	0.1251	0.11

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Ponte termico	PT1	Esterno EST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno EST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno EST	0.85	0.1251	0.11
Ponte termico	PT1	Esterno EST	0.85	0.1251	0.11

## Scheda VN4

**Descrizione vano:** WC

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

Area netta	2.85	m <sup>2</sup>
Volume netto	8.51	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.99	m
Capacità termica totale	584.07	kJ/K
Carico termico di progetto	208	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR1	Esterno EST	1.81	0.2196	0.40
Sottofinestra	MR1	Esterno EST	1.00	0.2196	0.22
Finestra	FN5	Esterno EST	1.47	1.00	1.47
Soffitto	SS1	Sottotetto	2.85	0.2399	0.61
Pavimento	SI1	Terreno	2.85	1.3806	1.77
Ponte termico	PT1	Esterno EST	1.05	0.1251	0.13
Ponte termico	PT1	Esterno EST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno EST	1.40	0.1251	0.18
Ponte termico	PT1	Esterno EST	1.05	0.1251	0.13

## Scheda VN5

**Descrizione vano:** DISIMP.

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

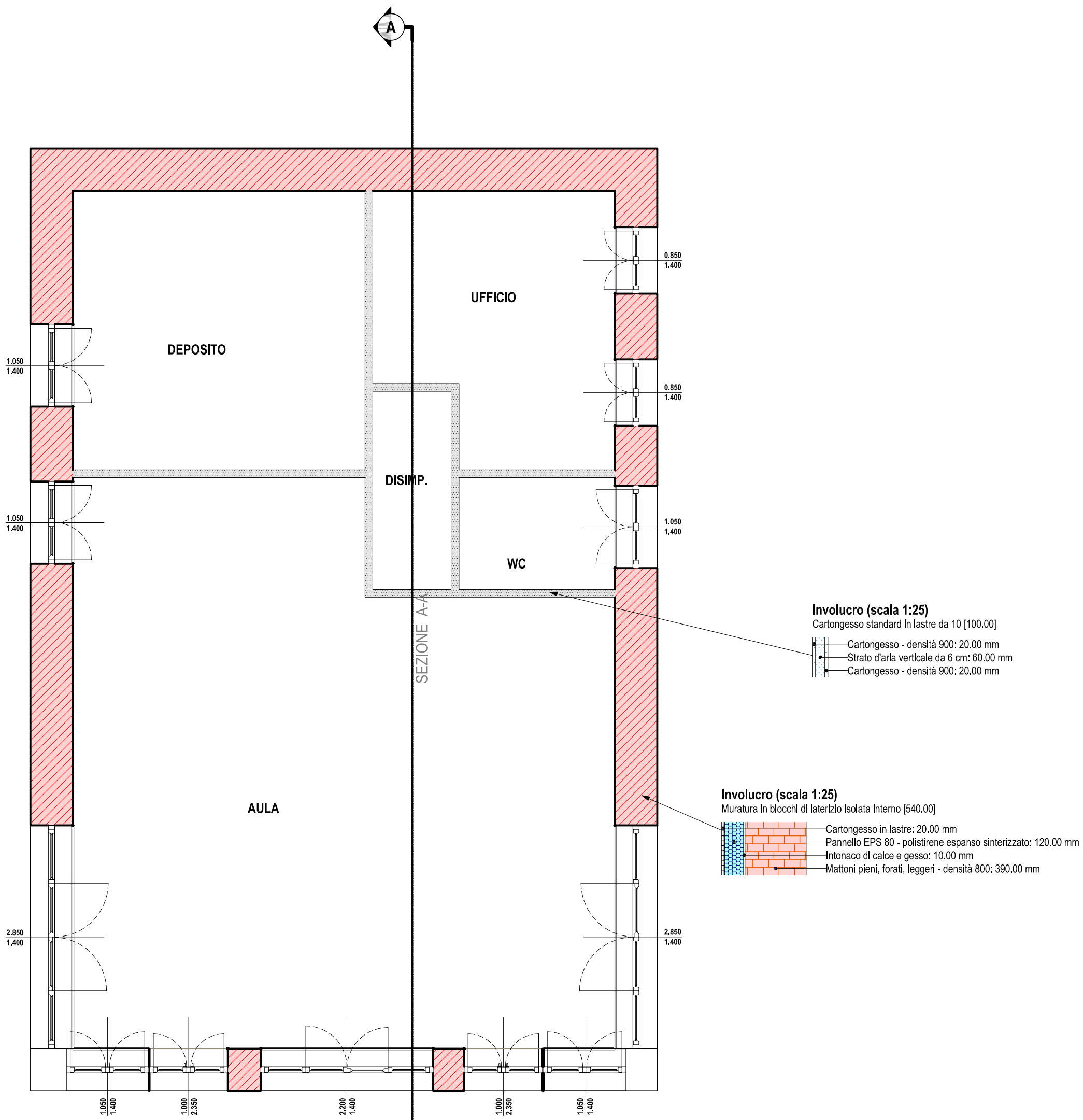
Area netta	2.53	m <sup>2</sup>
Volume netto	7.56	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.99	m
Capacità termica totale	590.14	kJ/K
Carico termico di progetto	116	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Soffitto	SS1	Sottotetto	2.53	0.2399	0.55
Pavimento	SI1	Terreno	1.60	1.3806	1.00
Pavimento	SI2	Cantina	0.93	1.3806	1.02

# PIANO TERRA

Scala 1:50



**Involucro (scala 1:25)**  
 Cartongesso standard in lastre da 10 [100.00]  
 — Cartongesso - densità 900: 20.00 mm  
 — Strato d'aria verticale da 6 cm: 60.00 mm  
 — Cartongesso - densità 900: 20.00 mm

**Involucro (scala 1:25)**  
 Muratura in blocchi di laterizio isolata interno [540.00]  
 — Cartongesso in lastre: 20.00 mm  
 — Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 120.00 mm  
 — Intonaco di calce e gesso: 10.00 mm  
 — Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 800: 390.00 mm

## LEGENDA STRATIGRAFIE (scala 1:25)

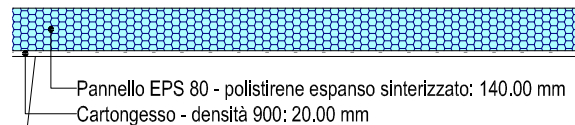
	Cartongesso standard in lastre da 10 [100.00] — Cartongesso - densità 900: 20.00 mm — Strato d'aria verticale da 6 cm: 60.00 mm — Cartongesso - densità 900: 20.00 mm
	Muratura in blocchi di laterizio isolata interno [540.00] — Cartongesso in lastre: 20.00 mm — Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 120.00 mm — Intonaco di calce e gesso: 10.00 mm — Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 800: 390.00 mm

# SEZIONE A-A

Scala 1:50

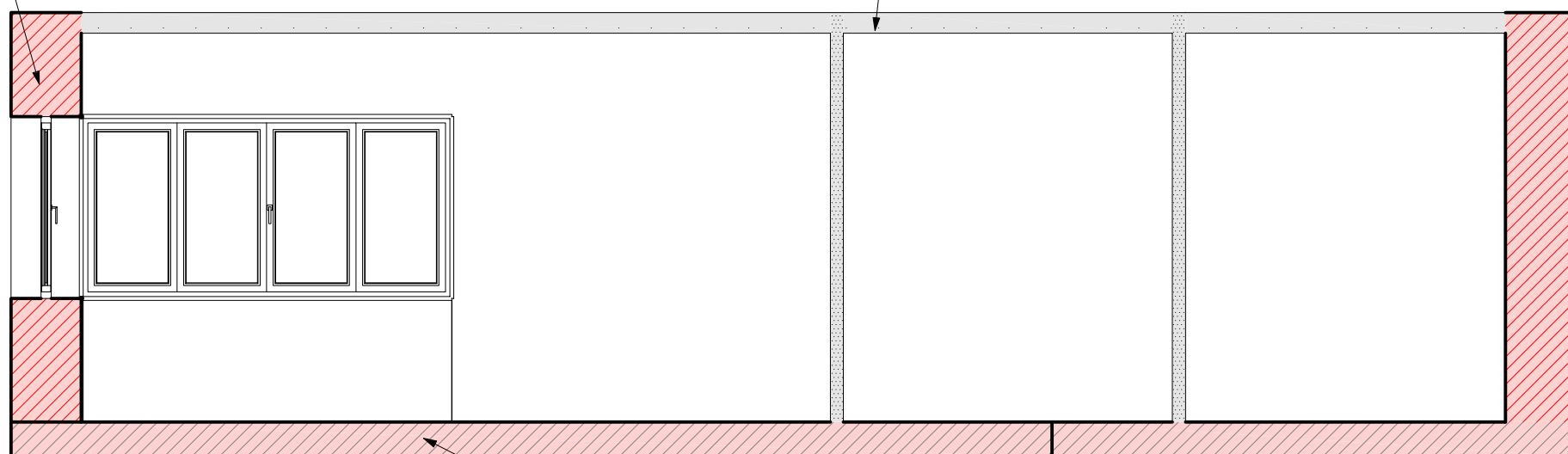
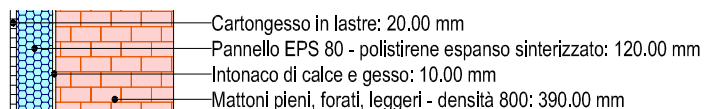
## Involucro orizzontale (scala 1:25)

Cartongesso standard in lastre da 15 [160.00]



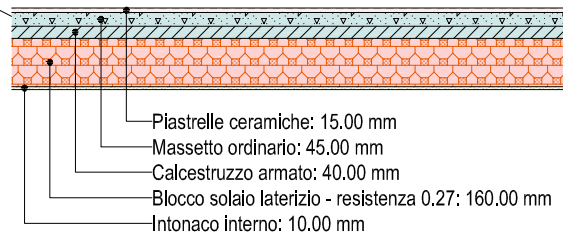
## Involucro (scala 1:25)

Muratura in blocchi di laterizio isolata interno [540.00]



## Involucro orizzontale (scala 1:25)

Solaio in laterocemento [270.00]



## LEGENDA STRATIGRAFIE (scala 1:25)

	<p>Solaio in laterocemento [270.00]</p> <p>Piastrelle ceramiche: 15.00 mm Massetto ordinario: 45.00 mm Calcestruzzo armato: 40.00 mm Blocco solaio laterizio - resistenza 0.27: 160.00 mm Intonaco interno: 10.00 mm</p>
	<p>Cartongesso standard in lastre da 10 [100.00]</p> <p>Cartongesso - densità 900: 20.00 mm Strato d'aria verticale da 6 cm: 60.00 mm Cartongesso - densità 900: 20.00 mm</p>
	<p>Muratura in blocchi di laterizio isolata interno [540.00]</p> <p>Cartongesso in lastre: 20.00 mm Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 120.00 mm Intonaco di calce e gesso: 10.00 mm Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 800: 390.00 mm</p>
	<p>Cartongesso standard in lastre da 15 [160.00]</p> <p>Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 140.00 mm Cartongesso - densità 900: 20.00 mm</p>

**Comune di Val di Chy**  
Città Metropolitana di TORINO

**RELAZIONE TECNICA**

di cui al c. 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

**NUOVE COSTRUZIONI, RISTRUTTURAZIONI  
IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO, EDIFICI AD  
ENERGIA QUASI ZERO**

**OGGETTO:**

**PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA".  
D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA.  
B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.  
CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006  
- FORESTERIA -**

**TITOLO EDILIZIO:**

PROGETTO ESECUTIVO

**COMMITTENTE:**

**UNIONE DI COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA**  
Via Provinciale n. 10  
10039 Val di Chy (TO)  
Cod.Fisc./Part. Iva: 11082850014

Ivrea, lì 05/06/2026



**Il Tecnico**

(Arch. Matteo OLIVETTI)



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

---

Comune di	VAL DI CHY			
Provincia	TORINO			
Sito in	-			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni
-	A	17	268	-

Edificio pubblico: SI

Edificio a uso pubblico: SI

PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA".

D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA.

B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.

CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006

- FORESTERIA -

#### Classificazione edificio

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

E2: "subUnità con destinazione d'uso E2"

Numero delle unità immobiliari: 1.

#### Soggetti coinvolti

Committente(i):

UNIONE DI COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA

Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Arch. Matteo OLIVETTI,

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Arch. Matteo OLIVETTI,

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

---

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	3'146	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-10.07	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	28.48	°C

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

#### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	146.12	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	176.75	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma):	1.21	m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	34.83	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>subUnità con destinazione d'uso E2</i>	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: NO

#### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V):	0.00	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S):	0.00	m <sup>2</sup>
Superficie utile raffrescata dell'edificio:	0.00	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>subUnità con destinazione d'uso E2</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo: NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie

dell'edificio e degli impianti termici (BACS) (*min. classe B - UNI EN ISO 52120-1*):

Non previsto

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: NO  
- Valore di riflettanza solare coperture piane ( $> 0.65$ ): n.d.  
- Valore di riflettanza solare coperture a falda ( $> 0.30$ ): n.d.  
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Nessuna descrizione

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: NO  
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Nessuna descrizione

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter): NO  
Descrizione e caratteristiche principali:  
Nessuna descrizione

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore: NO  
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo: NO  
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.: NO  
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Nessuna descrizione

### **Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili**

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 30 novembre 2021, n. 199 e s.m.i.

### Produzione di energia termica

Percentuale di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi per i servizi di:

- Acqua calda sanitaria:	92.42	%
	min.: 60.00	
- Acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:	86.64	%
	min.: 60.00	

### Produzione di energia elettrica

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno, S:	96.00	m <sup>2</sup>
- Potenza elettrica $P = k \cdot S$ :	4.80	kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Impianto	Potenza
Fotovoltaico	6.00 kW
Pompa di Calore	5.15 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

---

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

---

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche):

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesta

- valore della massa superficiale parete  $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$ ;
- valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesta

- valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{IE} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

---

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

- Tipologia:

Impianto autonomo con distribuzione ad aria

---

- Sistemi di generazione:

P.d.C. invertibile - aria-aria - 4.5kW

Scaldacqua 50L pompa di calore

---

- Sistemi di termoregolazione:

Regolatori di zona più climatica

---

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina

---

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

boiler: Sistema di distribuzione idraulico

nuovo IMPIANTO...: Sistema di distribuzione aeraulico

Numero tratti: 1

---

- Sistemi di ventilazione forzata:

Assente

---

- Sistemi di accumulo termico:

Assente

---

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Sistema di distribuzione idraulico dedicato

Descrizione del metodo di calcolo

UNI/TS 11300-2: Prospetto 34

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:	NO
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]:	0.00
Filtro di sicurezza:	NO

**b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:	NO
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:	NO

---

<b>Impianto:</b>	<i>boiler</i>
Servizio svolto	ACS autonomo
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 0.65 kW Potenza elettrica assorbita: 0.25 kW Coefficiente di prestazione (COP): 2.65

---

<b>Impianto:</b>	<i>Condizionatori</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 4.50 kW Potenza elettrica assorbita: 1.06 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.23

---

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

Tipo di conduzione invernale prevista:  
Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:  
Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

---

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>
	Sistema di regolazione
Tipo di regolazione	Zona più climatica
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 0,5 °C

---

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Impianto centralizzato non presente.

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>	
Tipo terminale	Radiatori su parete esterna isolata	
Potenza nominale	2.000	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Non dichiarate.

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di 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.

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

## **5.3 Impianti solari termici**

Impianti non presenti.

## **5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

## **5.5 Altri impianti**

Impianti non presenti.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero (nZEB): **SI**

Sono "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici per cui sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199.

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

#### Involucro edilizio

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m<sup>2</sup>K;
- verifica termoigrometrica.

#### Ricambi di aria per ciascuna zona termica

Zona Termica:	Zona V (ventilazione)		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1.07		vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata	-		m <sup>3</sup> /h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m <sup>3</sup> /h
	portata estratta	-	m <sup>3</sup> /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso	-		-

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H <sub>T</sub>	0.23	W/m <sup>2</sup> K	H <sub>T</sub> < H <sub>T,lim</sub>
H <sub>T,lim</sub>	0.48	W/m <sup>2</sup> K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub>	0.0336		A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub> < (A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub> ) <sub>lim</sub>
(A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub> ) <sub>lim</sub>	0.04		VERIFICATA

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

EP <sub>H,nd</sub>	125.63	kWh/m <sup>2</sup> anno	EP <sub>H,nd</sub> < EP <sub>H,nd,lim</sub>
EP <sub>H,nd,lim</sub>	126.36	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

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

EP <sub>C,nd</sub>	6.89	kWh/m <sup>2</sup> anno	EP <sub>C,nd</sub> < EP <sub>C,nd,lim</sub>
EP <sub>C,nd,lim</sub>	24.31	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

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

EP <sub>gl,tot</sub>	184.67	kWh/m <sup>2</sup> anno	EP <sub>gl,tot</sub> < EP <sub>gl,tot,lim</sub>
----------------------	--------	-------------------------	---

$EP_{gl,tot,lim}$	237.94	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento			
$\eta_H$	0.88		$\eta_H > \eta_{H,lim}$
$\eta_{H,limite}$	0.71		VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria			
$\eta_W$	0.97		$\eta_W > \eta_{W,lim}$
$\eta_{W,lim}$	0.64		VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento			
$\eta_C$	0.00		$\eta_C > \eta_{C,lim}$
$\eta_{C,lim}$	0.00		NON RICHIESTO

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Nessun impianto solare termico.

**d) Impianti fotovoltaici**

Connessione impianto	Grid connect		
Tipo installazione	Integrati		
Tipo supporto	Supporto metallico		
Tipo modulo: <b>Silicio mono-cristallino</b>			
Falde			
Area netta moduli [m <sup>2</sup> ]	Inclinazione	Orientamento	Potenza di picco [kW]
40.00	20°	SUD	6.00
Potenza installata	6.00 kW		
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	83.03 %		

**e) Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	3 ' 766.66	kWh/anno
Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ )	159.64	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia esportata	4 ' 741.17	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	1 ' 846.66	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ )	184.67	kWh/m <sup>2</sup> anno

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

Schede in allegato.

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

Nessuna deroga prevista

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

---

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 1 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

---

Il sottoscritto Matteo Olivetti iscritto all'Albo degli Architetti della Provincia di Torino con il numero 4264, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

**dichiara sotto la propria personale responsabilità che:**

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

---

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

15/06/2026



Firma

*Matteo Olivetti*

---

**FASCICOLO SCHEDE  
TECNICHE**

**OGGETTO:**

**PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA".  
D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA.  
B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.  
CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006  
- FORESTERIA -**

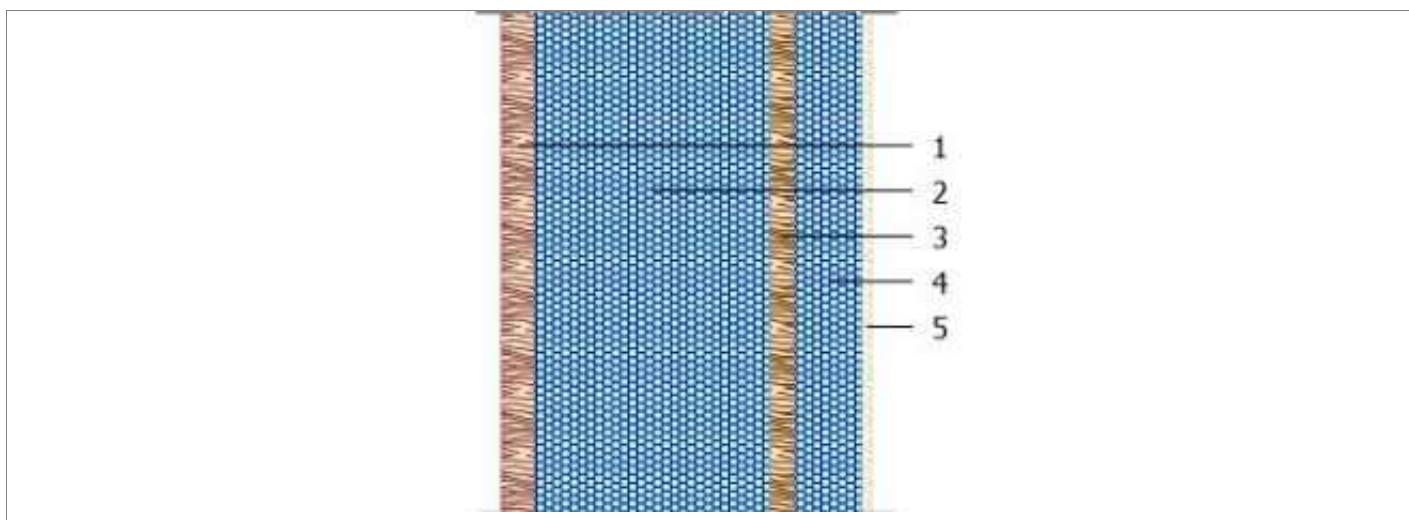
**COMMITTENTE:**

**UNIONE DI COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA**  
Via Provinciale n. 10  
10039 Val di Chy (TO)  
Cod.Fisc./Part. Iva: 11082850014

**Titolo:** Parete legno + isolamento  
**Descrizione:** Tavolato sp. 3 cm + isolamento

## STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m <sup>2</sup> K]	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
<b>1</b>	Abete	20	0.1200	6.0000	9.00	643.3333	1 '700	0.1667
<b>2</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	140	0.0360	0.2571	5.60	60.0000	1 '450	3.8889
<b>3</b>	Abete	15	0.1200	8.0000	6.75	42.8889	1 '700	0.1250
<b>4</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	40	0.0360	0.9000	1.60	60.0000	1 '450	1.1111
<b>5</b>	Intonaco esterno - cp 1000	5	0.9000	180.0000	9.00	22.7059	1 '000	0.0056
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 220 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1829 [W/m<sup>2</sup>K]

Resistenza termica globale = 5.4671 [m<sup>2</sup>K/W]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 22.95 [kg/m<sup>2</sup>]

Massa superficiale totale = 31.95 [kg/m<sup>2</sup>]

Capacità termica areica = 18.525 [kJ/m<sup>2</sup>K]

Trasmittanza termica periodica = 0.1177 [W/m<sup>2</sup>K]

Fattore di attenuazione = 0.64 [-]

Sfasamento = 5.78 [h]

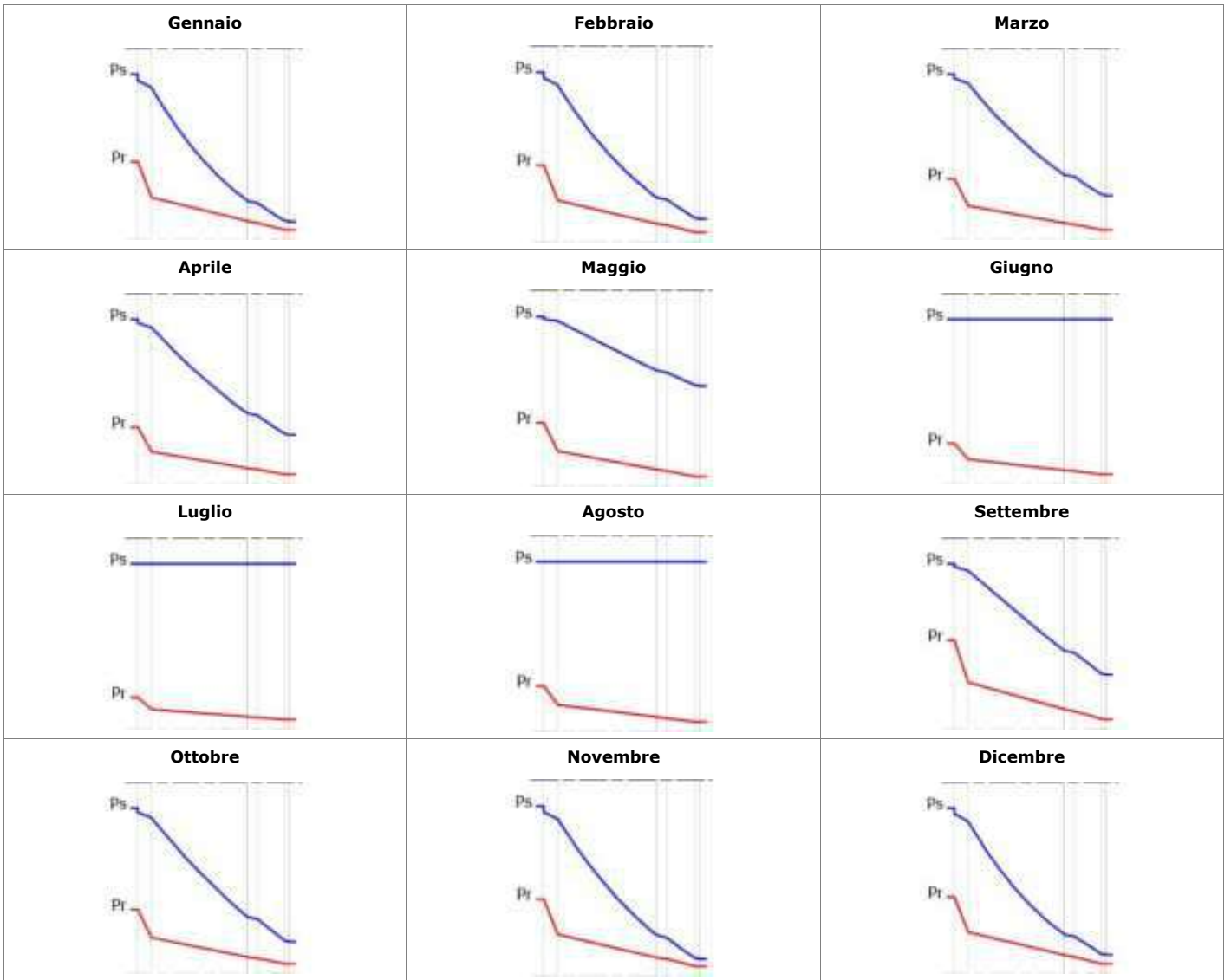
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E2</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	20.3	19.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'380.7	2'251.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'290.0	1'276.0	1'138.1	1'304.0	1'514.1	1'600.6	1'780.8	1'830.5	1'778.2	1'498.0	1'402.2	1'269.0
Umidità relativa [%]	55.2	54.6	48.7	55.8	73.4	73.8	74.8	81.3	86.2	64.1	60.0	54.3
Pressione min accett. [Pa]	1'612.5	1'595.0	1'422.6	1'630.0	1'892.6	2'000.8	2'226.0	2'288.1	2'222.7	1'872.5	1'752.7	1'586.2
Fattore di temperatura	0.715	0.682	0.436	0.430	0.543	0.000	0.000	0.000	1.337	0.646	0.721	0.706
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno OVEST</b>												
Temperatura [°C]	-0.6	1.0	6.2	10.0	15.0	18.8	20.3	19.4	14.5	10.0	3.6	-0.8
Pressione saturazione [Pa]	581.0	656.4	947.6	1'227.3	1'704.4	2'168.9	2'380.7	2'251.6	1'650.3	1'227.3	790.2	571.4
Pressione relativa [Pa]	480.5	500.8	548.7	848.1	1'235.7	1'457.5	1'680.8	1'708.9	1'483.6	1'043.2	720.7	460.0
Umidità relativa [%]	82.7	76.3	57.9	69.1	72.5	67.2	70.6	75.9	89.9	85.0	91.2	80.5

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Abete	0.0000	0.0000	0.0000	0.2700
2	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Abete	0.0000	0.0000	0.0000	0.2025
4	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.3068
5	Intonaco esterno - cp 1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2700
<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

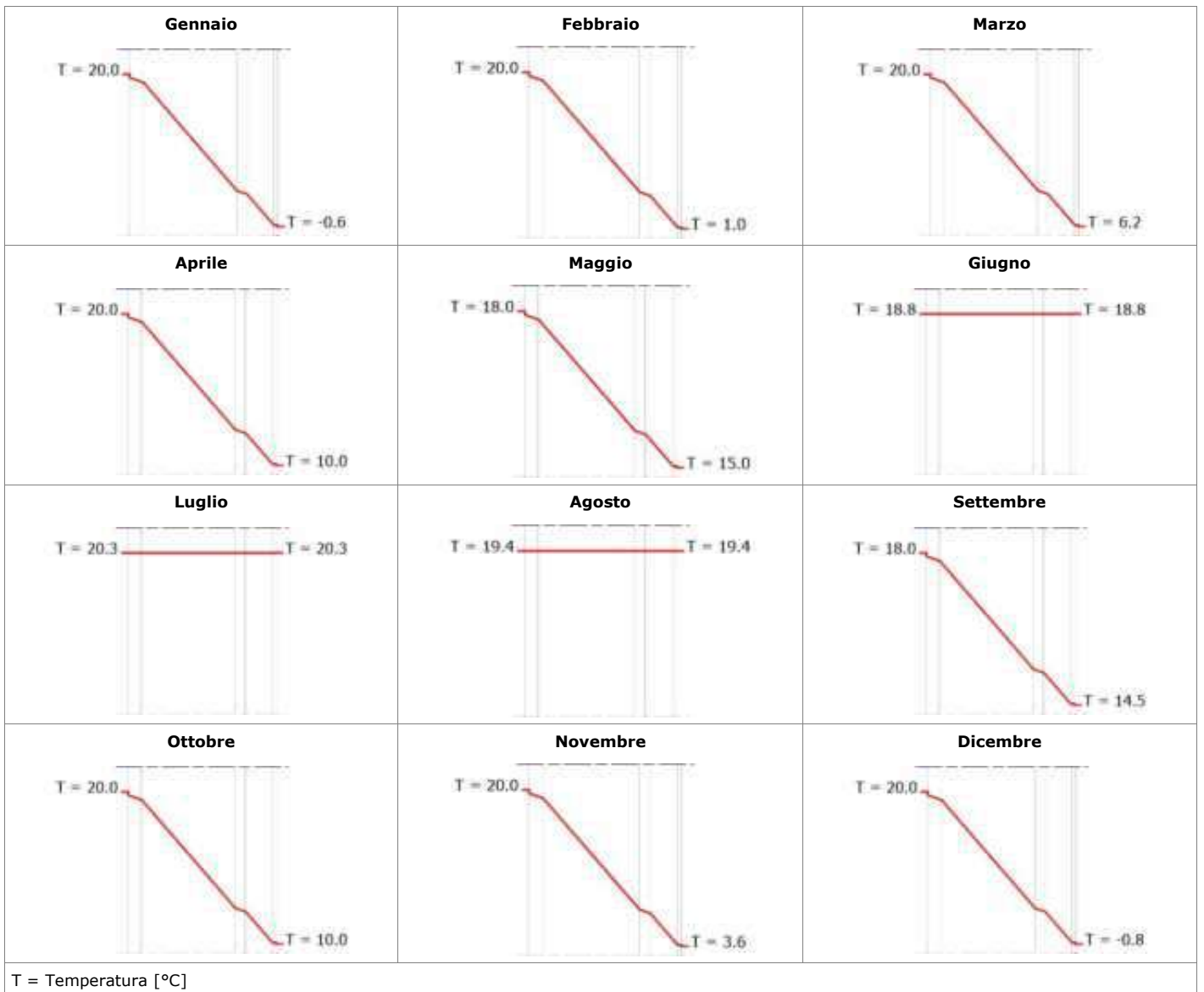
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9543, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7211, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.1158 W/m²K.

## Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

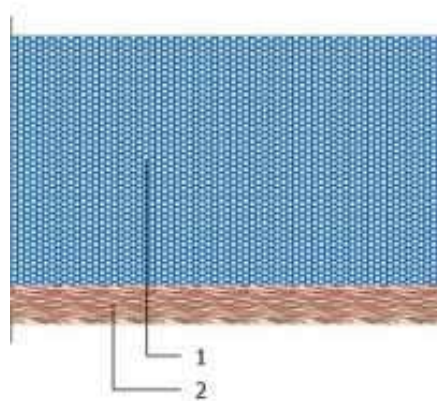
## Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** Soffitto legno + isolamento  
**Descrizione:** Tavolato legno sp.3cm + isolamento

## STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400
<b>1</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	200	0.0360	0.1800	8.00	60.0000	1'450	5.5556
<b>2</b>	Abete	30	0.1200	4.0000	13.50	643.3333	1'700	0.2500
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 230 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1682 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 5.9456 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 21.50 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 21.50 [kg/m²]

Capacità termica areica = 24.624 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.14 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.82 [-]

Sfasamento = 4.50 [h]

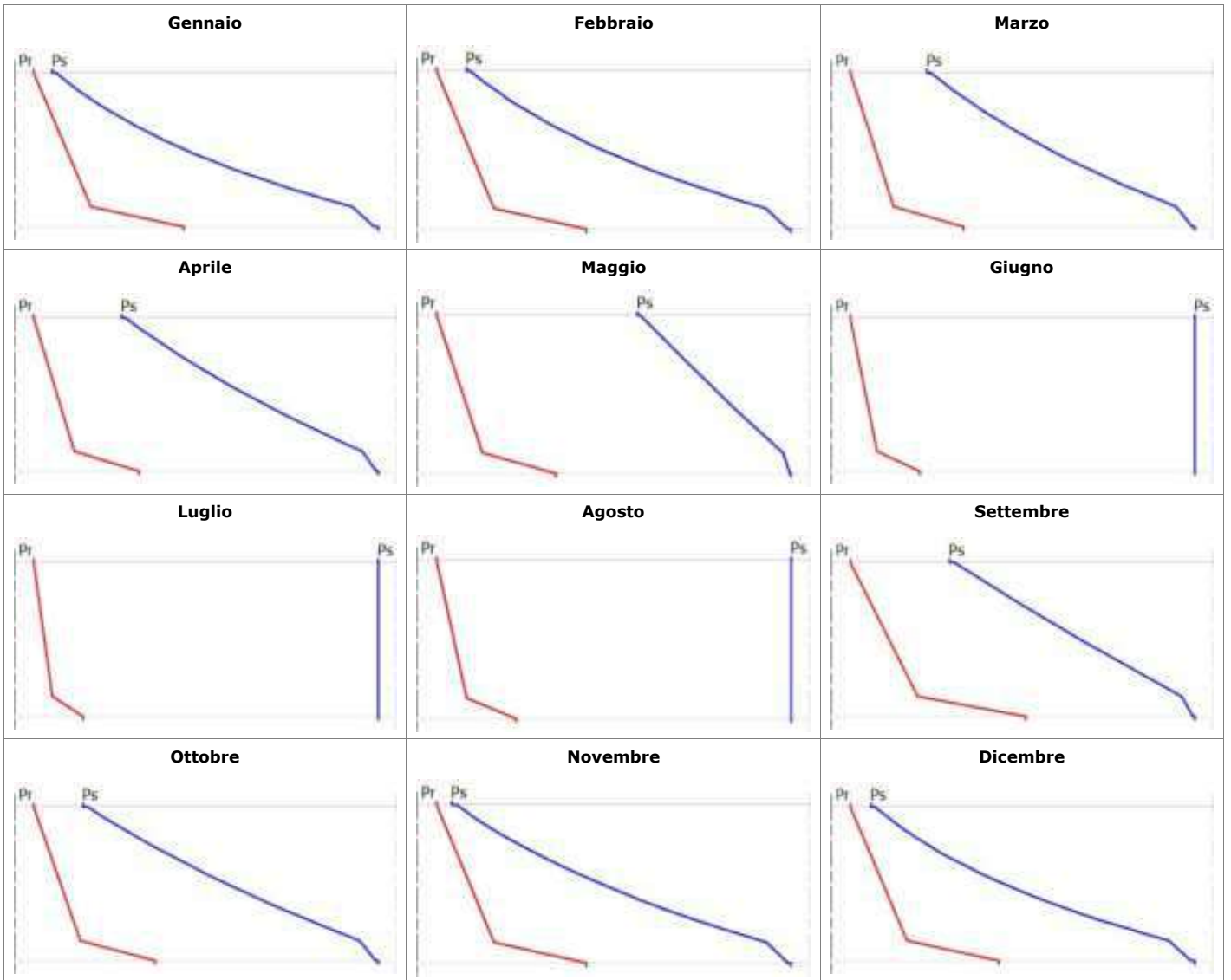
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E2</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	20.3	19.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'380.7	2'251.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'290.0	1'276.0	1'138.1	1'304.0	1'514.1	1'600.6	1'780.8	1'830.5	1'778.2	1'498.0	1'402.2	1'269.0
Umidità relativa [%]	55.2	54.6	48.7	55.8	73.4	73.8	74.8	81.3	86.2	64.1	60.0	54.3
Pressione min accett. [Pa]	1'612.5	1'595.0	1'422.6	1'630.0	1'892.6	2'000.8	2'226.0	2'288.1	2'222.7	1'872.5	1'752.7	1'586.2
Fattore di temperatura	0.715	0.682	0.436	0.430	0.543	0.000	0.000	0.000	1.337	0.646	0.721	0.706
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>												
Temperatura [°C]	-0.6	1.0	6.2	10.0	15.0	18.8	20.3	19.4	14.5	10.0	3.6	-0.8
Pressione saturazione [Pa]	581.0	656.4	947.6	1'227.3	1'704.4	2'168.9	2'380.7	2'251.6	1'650.3	1'227.3	790.2	571.4
Pressione relativa [Pa]	480.5	500.8	548.7	848.1	1'235.7	1'457.5	1'680.8	1'708.9	1'483.6	1'043.2	720.7	460.0
Umidità relativa [%]	82.7	76.3	57.9	69.1	72.5	67.2	70.6	75.9	89.9	85.0	91.2	80.5

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa evaporata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa accumulata [kg/m <sup>2</sup> ]	Massima condensa ammissibile [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Abete	0.0000	0.0000	0.0000	0.4050
<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

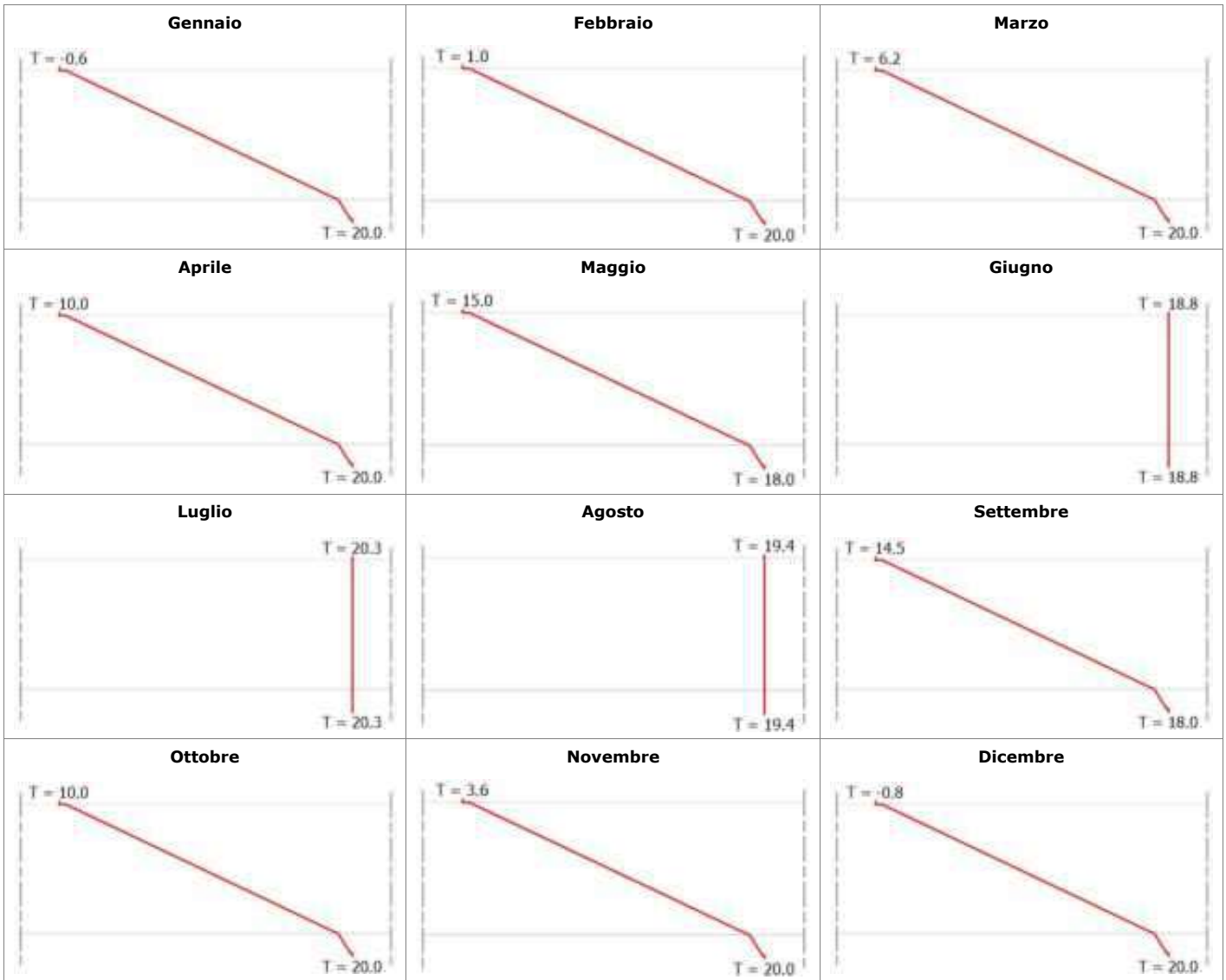
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9580, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7211, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.1158 W/m <sup>2</sup> K.

## Diagrammi delle pressioni mensili



$P_r$  = Pressione relativa [Pa] -  $P_s$  = Pressione di saturazione [Pa]

## Diagrammi delle temperature mensili

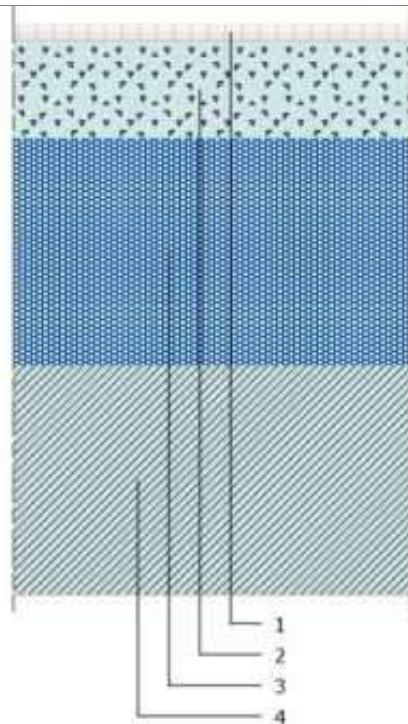


T = Temperatura [°C]

**Titolo:** Soletta in cemento armato  
**Descrizione:** Soletta in cemento armato da 20 cm + isolamento

## STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		5.9000				0.1695
<b>1</b>	Piastrelle in ceramica	15	1.3000	86.6667	34.50	barriera	840	0.0115
<b>2</b>	Massetto in calcestruzzo alleggerito	85	0.5800	6.8235	76.50	74.2308	1 '000	0.1466
<b>3</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	200	0.0360	0.1800	8.00	60.0000	1 '450	5.5556
<b>4</b>	Calcestruzzo armato	200	0.8500	4.2500	480.00	148.4615	1 '000	0.2353
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 500 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1624 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 6.1584 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 599.00 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 599.00 [kg/m²]

Capacità termica areica = 55.661 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.01 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.09 [-]

Sfasamento = 16.21 [h]

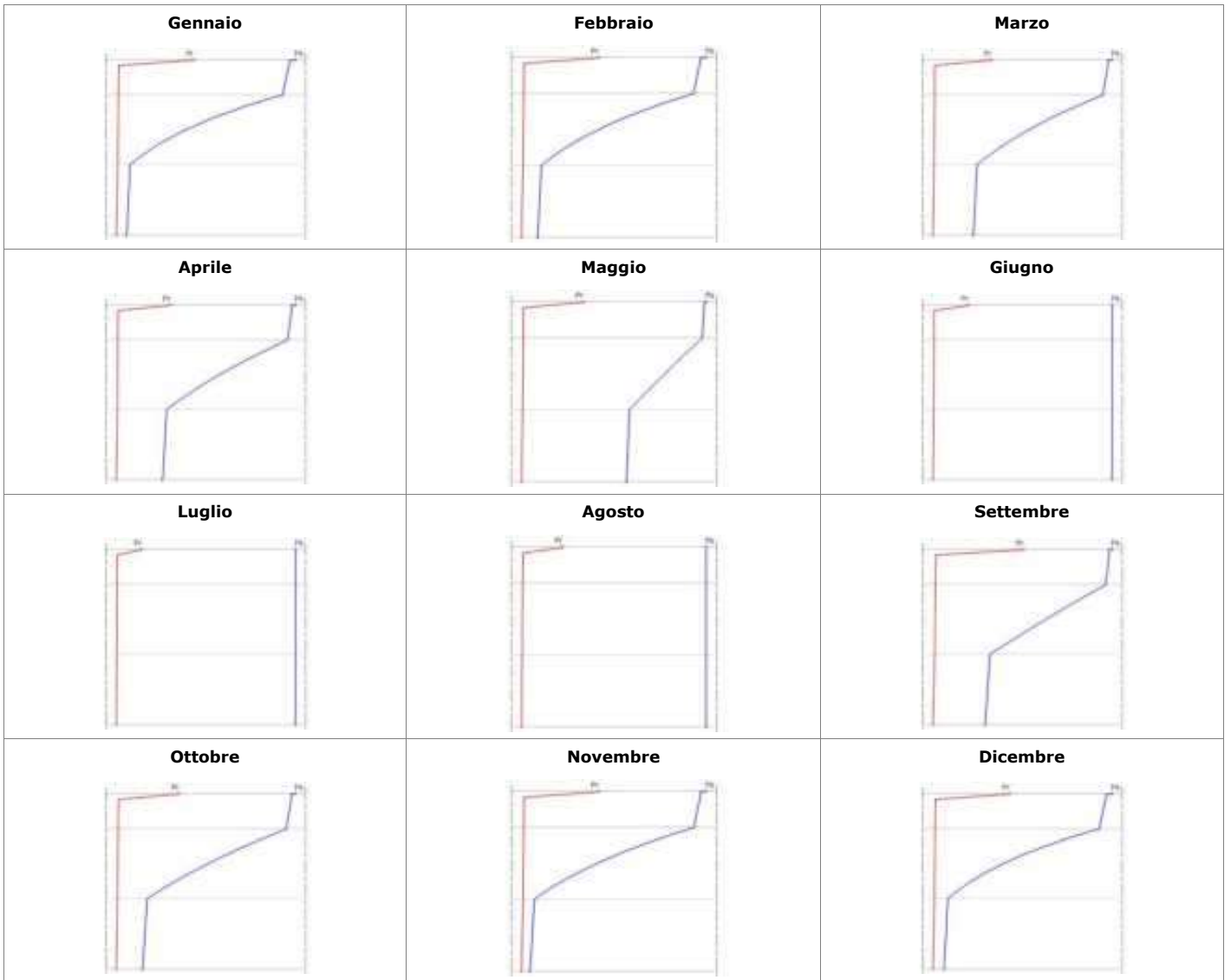
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E2</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	20.3	19.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'380.7	2'251.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'290.0	1'276.0	1'138.1	1'304.0	1'514.1	1'600.6	1'780.8	1'830.5	1'778.2	1'498.0	1'402.2	1'269.0
Umidità relativa [%]	55.2	54.6	48.7	55.8	73.4	73.8	74.8	81.3	86.2	64.1	60.0	54.3
Pressione min accett. [Pa]	1'612.5	1'595.0	1'422.6	1'630.0	1'892.6	2'000.8	2'226.0	2'288.1	2'222.7	1'872.5	1'752.7	1'586.2
Fattore di temperatura	0.715	0.682	0.436	0.430	0.543	0.000	0.000	0.000	1.337	0.646	0.721	0.706
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>												
Temperatura [°C]	-0.6	1.0	6.2	10.0	15.0	18.8	20.3	19.4	14.5	10.0	3.6	-0.8
Pressione saturazione [Pa]	581.0	656.4	947.6	1'227.3	1'704.4	2'168.9	2'380.7	2'251.6	1'650.3	1'227.3	790.2	571.4
Pressione relativa [Pa]	480.5	500.8	548.7	848.1	1'235.7	1'457.5	1'680.8	1'708.9	1'483.6	1'043.2	720.7	460.0
Umidità relativa [%]	82.7	76.3	57.9	69.1	72.5	67.2	70.6	75.9	89.9	85.0	91.2	80.5

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa evaporata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa accumulata [kg/m <sup>2</sup> ]	Massima condensa ammissibile [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Piastrelle in ceramica	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
4	Calcestruzzo armato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

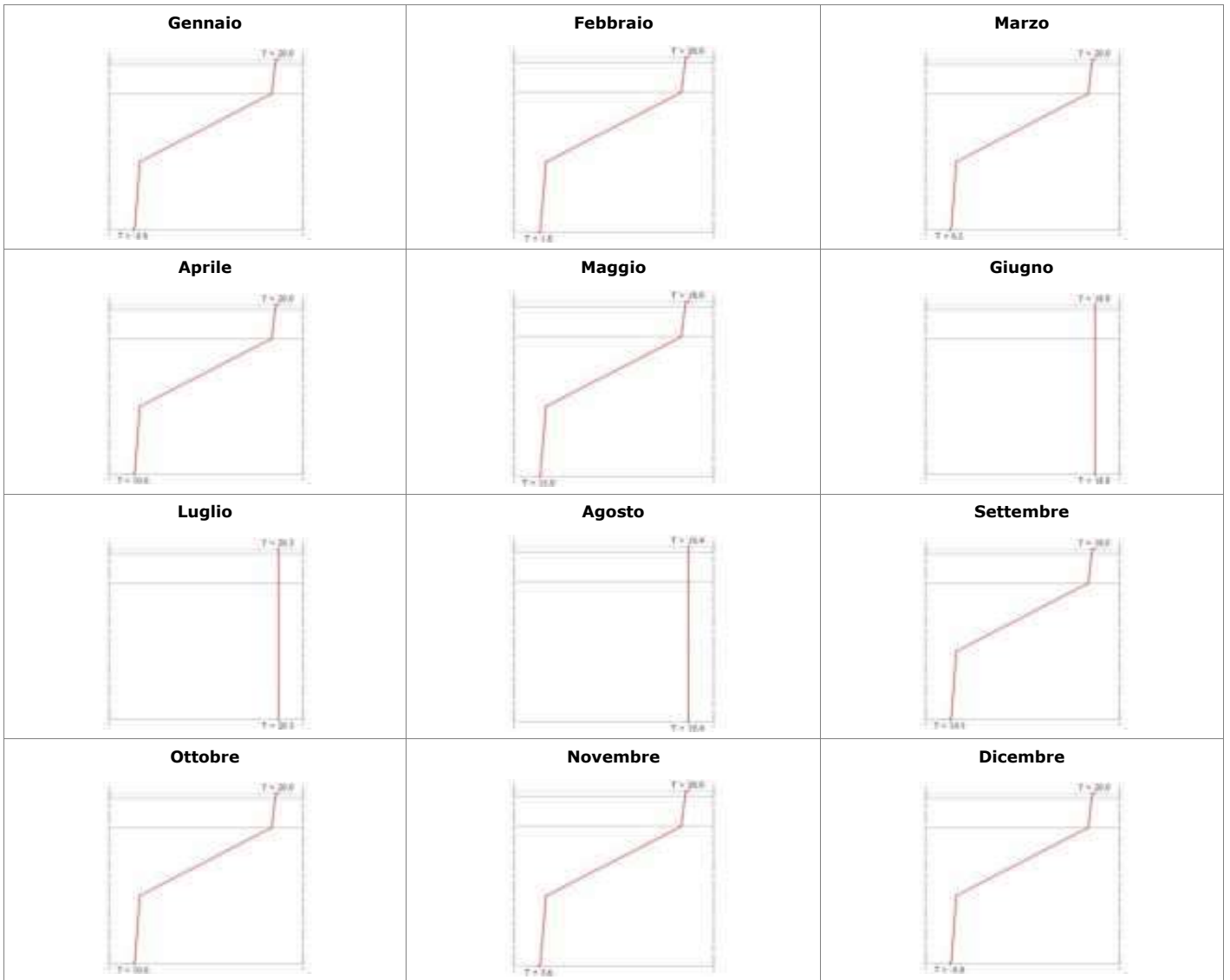
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fR <sub>si</sub> = 0.9594, fattore di temperatura mese critico, fR <sub>si,max</sub> = 0.7211, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.1158 W/m <sup>2</sup> K.

## Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

# Diagrammi delle temperature mensili

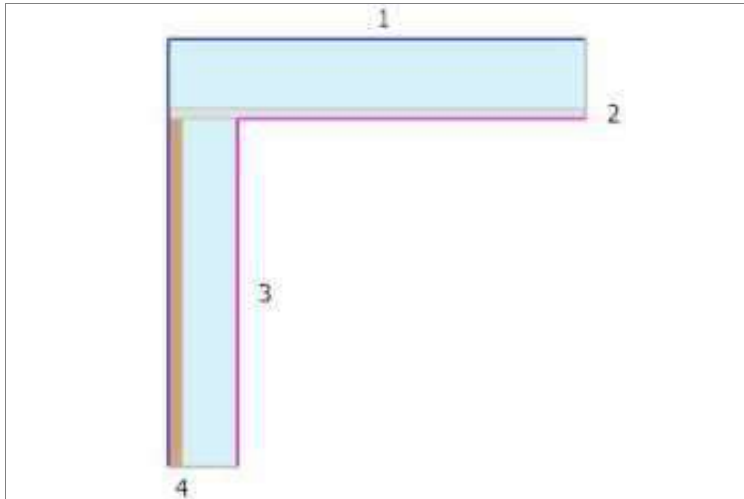


T = Temperatura [°C]

**Titolo:** Tetto0  
**Descrizione:** Ponte Termico "Tetto": muro con isolamento interno - soletta con isolamento

superiore:[ (1) Isolante solaio, Spessore: 200 mm, 0.036 W/mK; (2) Soletta, Spessore: 30 mm, 0.1192 W/mK; (3) Isolante muro, Spessore: 160 mm, 0.036 W/mK; (4) Muro, Spessore: 40 mm, 0.153 W/mK;]

**SCHEMA**



Trasmittanza termica lineare = 0.0301 [W/m k]

**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.72
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	15.43
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	18.41
Mese critico	novembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Titolo:** Angolo0  
**Descrizione:** Ponte termico "Angolo con muratura corrente": muri con isolamento interno:[ (1)

Muro, Spessore: 40 mm, 0.153 W/mK; (2) Isolante, Spessore: 160 mm, 0.036 W/mK;]

**SCHEMA**

Trasmittanza termica lineare = 0.0198 [W/m k]

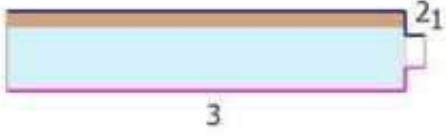
**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.72
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	15.43
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	18.98
Mese critico	novembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Titolo:** Apertura con finestra e porte0  
**Descrizione:** Ponte termico "apertura porte e finestre": muro con isolamento interno:[ (1) Muro, Spessore: 40 mm, 0.153 W/mK; (2) Telaio, Spessore: 80 mm, 0.0912 W/mK; (3) Isolante, Spessore: 160 mm, 0.036 W/mK;]

**SCHEMA**

 <p>The diagram shows a horizontal cross-section of a wall assembly. It consists of three distinct layers: a thin top layer (1) representing the wall, a middle layer (2) representing the frame, and a thick bottom layer (3) representing the insulation. The layers are stacked vertically, with the insulation (3) being the most prominent feature.</p>	<p>Trasmittanza termica lineare = 0.0035 [W/m k]</p>
---	--

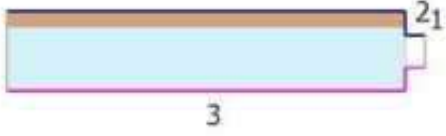
**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.72
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	15.43
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	17.86
Mese critico	novembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Titolo:** Apertura con finestra e porte1  
**Descrizione:** Ponte termico "apertura porte e finestre": muro con isolamento interno:[ (1) Muro, Spessore: 40 mm, 0.153 W/mK; (2) Telaio, Spessore: 80 mm, 0.0912 W/mK; (3) Isolante, Spessore: 160 mm, 0.036 W/mK;]

**SCHEMA**

	<p>Trasmittanza termica lineare = 0.0035 [W/m k]</p>
---	--

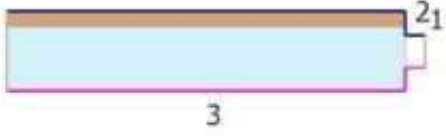
**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.72
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	15.43
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	17.86
Mese critico	novembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Titolo:** Apertura con finestra e porte2  
**Descrizione:** Ponte termico "apertura porte e finestre": muro con isolamento interno:[ (1) Muro, Spessore: 40 mm, 0.153 W/mK; (2) Telaio, Spessore: 80 mm, 0.1381 W/mK; (3) Isolante, Spessore: 160 mm, 0.036 W/mK;]

**SCHEMA**

	<p>Trasmittanza termica lineare = 0.0038 [W/m k]</p>
---	--

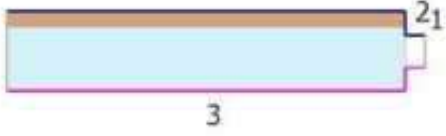
**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.72
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	15.43
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	17.12
Mese critico	novembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Titolo:** Apertura con finestra e porte3  
**Descrizione:** Ponte termico "apertura porte e finestre": muro con isolamento interno:[ (1) Muro, Spessore: 40 mm, 0.153 W/mK; (2) Telaio, Spessore: 80 mm, 0.1099 W/mK; (3) Isolante, Spessore: 160 mm, 0.036 W/mK;]

**SCHEMA**


	<p>Trasmittanza termica lineare = 0.0036 [W/m k]</p>
---	--

**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.72
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	15.43
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	17.55
Mese critico	novembre		


La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

## INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 1AB[1V]		
<b>Descrizione</b>	Finestra [ Rettangolare ] 1 Anta Battente [ 1 Vetro ]		
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 0.21 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 1.84 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$	<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.28 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 0.96 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$	
	<b>Area totale - <math>A_w = 0.49 \text{ m}^2</math></b>		


Cassonetto		-
Parapetto		MR1
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.57	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 2AB[1V] MM		
<b>Descrizione</b>	Finestra [ Rettangolare ] 2 Ante Battenti [ 1 Vetro ] con Montante Mobile		
	<b>VETRO</b>		<b>TELAIO</b>
	Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 4.69 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 12.48 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$		Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 1.40 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.33 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale - <math>A_w = 6.09 \text{ m}^2</math></b>		


Cassonetto		-
Parapetto		-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.23	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 1AB[1V]		
<b>Descrizione</b>	Finestra [ Rettangolare ] 1 Anta Battente [ 1 Vetro ]		
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.23 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 5.04 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$		<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.66 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.11 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale - <math>A_w = 1.89 \text{ m}^2</math></b>		

Cassonetto		-
Parapetto		-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.35	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 2AB[1V] MM		
<b>Descrizione</b>	Finestra [ Rettangolare ] 2 Ante Battenti [ 1 Vetro ] con Montante Mobile		
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 4.13 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 11.88 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$		<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 1.33 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.28 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale - <math>A_w = 5.46 \text{ m}^2</math></b>		

Cassonetto		-
Parapetto		-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.24	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA

**EODC serviti dalla centrale:**

EODC (Edificio Oggetto di Certificazione)

**FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]**

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
<b>Riscaldamento</b>	4 '223.50	722.29	4 '945.79
<b>Raffrescamento</b>	0.00	0.00	0.00
<b>Acqua calda sanitaria</b>	980.23	80.35	1 '060.57
<b>Ventilazione meccanica</b>	0.00	0.00	0.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
boiler	ACS autonomo	Acqua
Condizionatori	Riscaldamento	Aria

Generatori													
													boiler
Scaldacqua 50L pompa di calore	Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale						
	Elettricit� [kWh]			2.65			0.65 [kW]						
Consumi per acs [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	94	85	94	91	94	91	94	94	91	94	91	94	1 '107
QGNOut_d	0	0	16	50	83	89	94	94	84	53	0	0	564
QIGN	0	0	-9	-28	-50	-56	-61	-60	-49	-30	0	0	-343
QGNin	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
EtaGN	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
Condizionatori													
P.d.C. invertibile - aria-aria - 4.5kW	Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale						
	Elettricit� [kWh]			COP: 4.23			4.50 [kW]						
Consumi per riscaldamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	978	769	517	227	0	0	0	0	0	341	717	1 '012	4 '560
QGNOut_d	766	718	517	227	0	0	0	0	0	341	717	894	4 '180
QIGN	-484	-461	-375	-179	0	0	0	0	0	-273	-494	-555	-2 '821
QGNin	282	257	141	48	0	0	0	0	0	69	223	339	1 '359
EtaGN	2.72	2.79	3.66	4.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.98	3.22	2.63	3.08
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	282	257	141	48	0	0	0	0	0	69	223	339	1 '359

**Legenda**

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica prodotta dal generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Combustibile

**Descrizione:** EODc (Edificio Oggetto di Certificazione)

## Dati geometrici

Area netta	34.83	m <sup>2</sup>
Volume netto	98.21	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.82	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	1.21	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente	176.75	m <sup>2</sup>
Superficie lorda disperdente degli infissi	14.42	m <sup>2</sup>
Volume lordo	146.12	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	4 ' 476.19	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub>	0.1277	W/m <sup>2</sup> K

## Zone appartenenti all'EODc:

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria); Zona L1 (illuminazione)

## INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

### Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	A4		
Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,nren</sub>		25.02	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,nren</sub>		20.74	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,nren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,nren</sub>		2.31	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,nren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,nren</sub>		1.98	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,nren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - H' <sub>T</sub>		0.23	W/m <sup>2</sup> K
Area solare equivalente estiva - A <sub>sol</sub> / A <sub>utile</sub>		0.0336	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η <sub>H</sub>		0.88	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η <sub>C</sub>		0.00	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η <sub>W</sub>		0.97	-

### Energia primaria rinnovabile

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,ren</sub>		159.64	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,ren</sub>		121.27	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,ren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,ren</sub>		28.15	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,ren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,ren</sub>		10.23	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,ren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>

### Energia primaria TOTALE

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,tot</sub>		184.67	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,tot</sub>		142.01	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,tot</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,tot</sub>		30.45	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,tot</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,tot</sub>		12.21	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,tot</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>

## RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	5 Ott - 22 Apr	durata (in giorni)	200
Periodo di raffrescamento	4 Giu - 22 Ago	durata (in giorni)	80
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - $Q_h$		4 ' 375.54	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - $Q_c$		240.12	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - $Q_w$		1 ' 025.26	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - $Q_{xv}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - $Q_{xL}$		375.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - $Q_{xT}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - $Q_{PH}$		4 ' 945.79	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - $Q_{Pc}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - $Q_{Pw}$		1 ' 060.57	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - $Q_{Pv}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - $Q_{PL}$		425.09	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - $Q_{PT}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - $Q_P$		6 ' 431.46	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-10.07	°C
Dispersione massima per trasmissione	1 ' 303.04	W
Dispersione massima per ventilazione	502.06	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1 ' 805.10	W

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO [kWh]</b>													
Q <sub>H</sub> TR	620.5	516.1	417.4	220.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	281.1	478.6	629.1	3'163.4
Q <sub>H</sub> VE	535.4	446.0	358.6	191.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	243.0	412.5	540.6	2'727.3
Q <sub>H</sub> SOL	70.6	94.6	150.9	115.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.2	60.7	50.1	621.7
Q <sub>H</sub> INT	155.5	140.4	155.5	110.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	135.4	150.5	155.5	1'003.0
Q <sub>H,nd</sub>	935.7	736.3	497.4	219.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	330.1	687.8	968.5	4'375.5
Q <sub>H,rif</sub>	935.7	736.3	497.4	219.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	330.1	687.8	968.5	4'375.5
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Q <sub>lr</sub>	6.3	5.7	6.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	6.1	6.3	40.5
Q <sub>h_imp</sub>	929.4	730.7	491.1	215.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	324.6	681.7	962.2	4'335.1
Q <sub>IAh</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IEh</sub>	28.7	22.6	15.2	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	21.1	29.8	134.1
E <sub>taEh</sub>	0.97	0.97	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97
Q <sub>IRh</sub>	19.6	15.4	10.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	14.3	20.2	91.2
E <sub>taRh</sub>	0.980	0.980	0.980	0.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	0.980	0.980	0.980
Q <sub>IDh</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E <sub>taDh</sub>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q <sub>STout</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IGNh</sub>	-484.1	-461.2	-375.5	-178.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-272.9	-494.3	-554.6	-2'821.1
E <sub>taGNh</sub>	2.72	2.79	3.66	4.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.98	3.22	2.63	3.08
Q <sub>hGNin</sub>	281.6	257.1	141.2	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.6	222.8	339.4	1'358.7
Q <sub>xh</sub>	37.2	33.6	37.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4	36.0	37.2	240.0
Q <sub>XhPV</sub>	229.4	290.7	178.4	74.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	101.0	184.1	170.3	1'228.3
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	756	752	554	253	0	0	0	0	0	374	714	822	4'224
NON RINN	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	402	722
TOT	930	752	554	253	0	0	0	0	0	374	859	1'224	4'946
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit <sub>à</sub>	281.6	257.1	141.2	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.6	222.8	339.4	1'358.7

**Legenda**
*Dispersioni*
**Q<sub>H</sub>TR**: Trasmissione - **Q<sub>H</sub>VE**: Ventilazione

*Apporti gratuiti*
**Q<sub>H</sub>SOL**: Apporti solari - **Q<sub>H</sub>INT**: Apporti interni sensibili

*Fabbisogni*
**Q<sub>H,nd</sub>**: Energia termica utile per riscaldamento - **Q<sub>H,rif</sub>**: Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Q<sub>h\_imp</sub>**: Fabbisogno all'impianto - **Q<sub>xh</sub>**: Energia elettrica

*Perdite sottosistemi*
**Q<sub>IRh</sub>**: Perdite totali recuperate - **Q<sub>IAh</sub>**: Accumulo - **Q<sub>IEh</sub>**: Emissione - **Q<sub>IRh</sub>**: Regolazione - **Q<sub>IDh</sub>**: Distribuzione - **Q<sub>IGNh</sub>**: Generazione

*Efficienze medie*
**E<sub>taEh</sub>**: Emissione - **E<sub>taRh</sub>**: Regolazione - **E<sub>taDh</sub>**: Distribuzione - **E<sub>taGNh</sub>**: Generazione

*Consumi*
**Q<sub>hGNin</sub>**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **Q<sub>STout</sub>**: Energia da solare termico - **Q<sub>XhPV</sub>**: Energia elettrica da fotovoltaico

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	2'480.0	2'240.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	29'200.0
Q <sub>w</sub>	87.1	78.7	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	1'025.3
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Q <sub>IAw</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IDw</sub>	7.0	6.3	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	82.1
E <sub>taDw</sub>	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
Q <sub>STout</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IGNw</sub>	0.0	0.0	-9.0	-28.2	-49.7	-56.4	-60.7	-59.8	-49.2	-29.6	0.0	0.0	-342.5
E <sub>taGNw</sub>	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
Q <sub>wGNin</sub>	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5
Q <sub>xw</sub>	37.2	33.6	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	438.0
Q <sub>XwPV</sub>	26.8	33.6	44.7	57.8	70.6	69.1	70.5	71.4	70.4	60.9	25.6	16.8	618.3
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	31.7	33.6	53.6	86.0	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	90.5	30.5	26.4	980.2
NON RINN	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3	39.7	80.3
TOT	52.0	33.6	53.6	86.0	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	90.5	50.8	66.1	1'060.6
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit <sub>à</sub>	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5

**Legenda**
*Fabbisogni*
**VolACS[*I*]**: Volumi di ACS - **Q<sub>w</sub>[kWh]**: Energia termica per acqua calda sanitaria - **Q<sub>xw</sub>**: Energia elettrica

*Perdite sottosistemi*
**Q<sub>IAw</sub>**: Accumulo - **Q<sub>IDw</sub>**: Distribuzione - **Q<sub>IGNw</sub>**: Generazione

*Efficienze medie*
**E<sub>taDw</sub>**: Distribuzione - **E<sub>taGNw</sub>**: Generazione



## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE FOTOVOLTAICO

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b>													
Totale prodotta	279	360	622	633	852	930	972	862	575	410	232	201	6'928
Totale esportata	0	7	367	470	749	830	869	758	474	216	0	0	4'741
<b>Riscaldamento</b>													
Prodotta	229	297	435	289	0	0	0	0	0	213	184	170	1'818
Utile	229	291	178	74	0	0	0	0	0	101	184	170	1'228
Esportata	0	6	257	215	0	0	0	0	0	112	0	0	590
<b>Raffrescamento</b>													
Prodotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ACS</b>													
Prodotta	27	34	109	225	587	643	669	596	400	129	26	17	3'462
Utile	27	34	45	58	71	69	70	71	70	61	26	17	618
Esportata	0	1	64	167	516	574	599	525	330	68	0	0	2'843
<b>Ventilazione</b>													
Prodotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Illuminazione</b>													
Prodotta	23	29	78	120	265	287	302	266	175	67	22	14	1'648
Utile	23	29	32	31	32	31	32	32	31	32	22	14	340
Esportata	0	1	46	89	233	256	271	234	144	35	0	0	1'308
<b>Trasporti</b>													
Prodotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### POMPA DI CALORE

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>ENERGIA PRELEVATA DALL'AMBIENTE [kWh]</b>													
TOT	517	485	359	183	51	54	57	57	51	263	484	603	3'164
Per riscaldamento	517	485	349	153	0	0	0	0	0	230	484	603	2'821
Per acs	0	0	10	30	51	54	57	57	51	32	0	0	343

## DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

### Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Parete legno + isolamento	54.78	0.1829	796.00	10.02	100.00	331.86	-10.1	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>54.78</b>	<b>-</b>	<b>796.00</b>	<b>10.02</b>	<b>100.00</b>	<b>331.86</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Soffitto legno + isolamento	34.83	0.1682	488.78	5.86	100.00	176.14	-10.1	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>34.83</b>	<b>-</b>	<b>488.78</b>	<b>5.86</b>	<b>100.00</b>	<b>176.14</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Soletta in cemento armato	34.83	0.1624	441.55	5.66	100.00	170.05	-10.1	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>34.83</b>	<b>-</b>	<b>441.55</b>	<b>5.66</b>	<b>100.00</b>	<b>170.05</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

## Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasm. U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasm. UwDR [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
FN[R] 1AB[1V]	2.87	1.2000	1.2000	269.90	3.44	19.90	120.86	-10.1	20.47
FN[R] 2AB[1V] MM	11.55	1.2000	1.2000	1'086.17	13.86	80.10	469.43	-10.1	79.53
<b>TOTALE</b>	<b>14.42</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1'356.06</b>	<b>17.30</b>	<b>100.00</b>	<b>590.30</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

## Ponte termico

Descrizione	Lunghezza disperdente [m]	λ [W/mK]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Tetto0	24.54	0.0301	57.67	0.74	71.21	24.62	-10.1	70.98
Angolo0	11.28	0.0198	17.44	0.22	21.53	7.47	-10.1	21.54
Apertura con finestra e porte0	4.20	0.0035	1.15	0.01	1.42	0.53	-10.1	1.53
Apertura con finestra e porte1	1.40	0.0035	0.38	0.00	0.47	0.18	-10.1	0.51
Apertura con finestra e porte2	11.80	0.0038	3.50	0.04	4.32	1.51	-10.1	4.36
Apertura con finestra e porte3	3.00	0.0036	0.84	0.01	1.04	0.37	-10.1	1.08
<b>TOTALE</b>	<b>56.22</b>	<b>-</b>	<b>80.99</b>	<b>1.04</b>	<b>100.00</b>	<b>34.68</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

## RIEPILOGO

Descrizione	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Muro (Parete legno + isolamento)	796.00	10.02	25.16	331.86	25.47
Finestra (FN[R] 1AB[1V])	269.90	3.44	8.53	120.86	9.28
Soffitto (Soffitto legno + isolamento)	488.78	5.86	15.45	176.14	13.52
Pavimento (Soletta in cemento armato)	441.55	5.66	13.96	170.05	13.05
Ponte termico (Tetto0)	57.67	0.74	1.82	24.62	1.89
Ponte termico (Angolo0)	17.44	0.22	0.55	7.47	0.57
Ponte termico (Apertura con finestra e porte0)	1.15	0.01	0.04	0.53	0.04
Ponte termico (Apertura con finestra e porte1)	0.38	0.00	0.01	0.18	0.01
Finestra (FN[R] 2AB[1V] MM)	1'086.17	13.86	34.34	469.43	36.03
Ponte termico (Apertura con finestra e porte2)	3.50	0.04	0.11	1.51	0.12
Ponte termico (Apertura con finestra e porte3)	0.84	0.01	0.03	0.37	0.03

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Parete legno + isolamento	6.84	0.1829	Ovest	1.25	4.70	6.52	126.6
Parete legno + isolamento	20.90	0.1829	Nord	3.82	6.71	19.92	387.2
Parete legno + isolamento	22.45	0.1829	Sud	4.11	24.03	21.40	415.8
Parete legno + isolamento	4.60	0.1829	Est	0.84	3.16	4.38	85.2

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Soffitto legno + isolamento	34.83	0.1682	Orizzontale	5.86	29.63	61.05	857.6

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Soletta in cemento armato	34.83	0.1624	Orizzontale	5.66	0.00	0.00	1'938.5



	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
EtaDh	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIGNh	-484.1	-461.2	-375.5	-178.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-272.9	-494.3	-554.6	-2'821.1
EtaGNh	2.72	2.79	3.66	4.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.98	3.22	2.63	3.08
QhGNin	281.6	257.1	141.2	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.6	222.8	339.4	1'358.7
Qxh	37.2	33.6	37.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4	36.0	37.2	240.0
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	281.6	257.1	141.2	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.6	222.8	339.4	1'358.7

#### Legenda

Dispersioni  
Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi  
Efficienze medie

Consumi

**Q<sub>H</sub>TR**: Trasmissione - **Q<sub>H</sub>VE**: Ventilazione

**Q<sub>H</sub>SOL**: Apporti solari - **Q<sub>H</sub>INT**: Apporti interni sensibili

**Q<sub>H,nd</sub>**: Energia termica utile per riscaldamento - **Q<sub>H,ref</sub>**: Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Q<sub>h\_imp</sub>**: Fabbisogno all'impianto - **Q<sub>xh</sub>**: Energia elettrica

**QIRh**: Perdite totali recuperate - **QIAh**: Accumulo - **QIEh**: Emissione - **QIRh**: Regolazione - **QIDh**: Distribuzione - **QIGNh**: Generazione

**EtaEh**: Emissione - **EtaRh**: Regolazione - **EtaDh**: Distribuzione - **EtaGNh**: Generazione

**QhGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QxhPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	2'480.0	2'240.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	29'200.0
Qw	87.1	78.7	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	1'025.3
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
QIAw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIDw	6.97	6.29	6.97	6.74	6.97	6.74	6.97	6.97	6.74	6.97	6.74	6.97	82.05
EtaDw	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIGNw	0.0	0.0	-9.0	-28.2	-49.7	-56.4	-60.7	-59.8	-49.2	-29.6	0.0	0.0	-342.5
EtaGNw	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QwGNin	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5
Qxw	37.2	33.6	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	438.0
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5

#### Legenda

Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie

Consumi

**VolACS[II]**: Volumi di ACS - **Qw[kWh]**: Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw**: Energia elettrica

**QIAw**: Accumulo - **QIDw**: Distribuzione - **QIGNw**: Generazione

**EtaDw**: Distribuzione - **EtaGNw**: Generazione

**QwGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QxwPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	31.8	28.8	31.8	30.8	31.8	30.8	31.8	31.8	30.8	31.8	30.8	31.8	375.0

#### Legenda

Fabbisogni

**QxL**: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

VANI	Area netta [m <sup>2</sup> ]	Volume netto [m <sup>3</sup> ]	HTR [W/K]	HVE [W/K]	Apporti interni [W]	Apporti solari [W]	Q <sub>h,nd</sub> [kWh]	Aliquota [%]
WC	2.81	7.93	3.33	2.82	81.00	9.73	401.91	9.2
Anti WC	2.53	7.13	2.22	2.54	72.81	9.73	298.84	6.8
Open Space	29.49	83.15	34.33	29.57	849.23	602.25	3'674.79	84.0
<b>TOTALE</b>	<b>34.83</b>	<b>98.21</b>	<b>39.87</b>	<b>34.93</b>	<b>1'003.03</b>	<b>621.70</b>	<b>4'375.54</b>	<b>100.0</b>

## RIEPILOGO CARICO DI PROGETTO

VANI	Area netta [m <sup>2</sup> ]	Volume netto [m <sup>3</sup> ]	Dispersione massima per trasmissione [W]	Dispersione massima per ventilazione [W]	Fattore di ripresa [W/m <sup>2</sup> ]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
WC	2.81	7.93	111.73	40.54	0.00	152.28	8.4
Anti WC	2.53	7.13	74.98	36.44	0.00	111.43	6.2

VANI	Area netta	Volume netto	Dispersione massima per trasmissione	Dispersione massima per ventilazione	Fattore di ripresa	Carico di progetto	Aliquota
Open Space	29.49	83.15	1 ' 116.32	425.07	0.00	1 ' 541.39	85.4
<b>TOTALE</b>	<b>34.83</b>	<b>98.21</b>	<b>1 ' 303.04</b>	<b>502.06</b>	<b>0.00</b>	<b>1 ' 805.10</b>	<b>100.0</b>

## Scheda VN1

**Descrizione vano:** WC

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

Area netta	2.81	m <sup>2</sup>
Volume netto	7.93	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.82	m
Capacità termica totale	559.29	kJ/K
Carico termico di progetto	152	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR1	Esterno OVEST	4.46	0.1829	0.81
Muro	MR1	Esterno NORD	3.90	0.1829	0.71
Sottofinestra	MR1	Esterno NORD	0.63	0.1829	0.12
Finestra	FN1	Esterno NORD	0.49	1.20	0.59
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	2.81	0.1682	0.47
Pavimento	SI1	Esterno ORIZZONTALE	2.81	0.1624	0.46
Ponte termico	PT1	Esterno NORD	1.78	0.0301	0.05
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	1.58	0.0301	0.05
Ponte termico	PT2	Esterno SUD_EST	2.82	0.0198	0.06
Ponte termico	PT3	Esterno NORD	0.70	0.0035	0.00
Ponte termico	PT3	Esterno NORD	0.70	0.0035	0.00
Ponte termico	PT3	Esterno NORD	0.70	0.0035	0.00
Ponte termico	PT4	Esterno NORD	0.70	0.0035	0.00

## Scheda VN2

**Descrizione vano:** Anti WC

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

Area netta	2.53	m <sup>2</sup>
Volume netto	7.13	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.82	m
Capacità termica totale	514.12	kJ/K
Carico termico di progetto	111	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR1	Esterno NORD	3.39	0.1829	0.62
Sottofinestra	MR1	Esterno NORD	0.63	0.1829	0.12

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Finestra	FN1	Esterno NORD	0.49	1.20	0.59
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	2.53	0.1682	0.43
Pavimento	SI1	Esterno ORIZZONTALE	2.53	0.1624	0.41
Ponte termico	PT1	Esterno NORD	1.60	0.0301	0.05
Ponte termico	PT3	Esterno NORD	0.70	0.0035	0.00
Ponte termico	PT3	Esterno NORD	0.70	0.0035	0.00
Ponte termico	PT3	Esterno NORD	0.70	0.0035	0.00
Ponte termico	PT4	Esterno NORD	0.70	0.0035	0.00

## Scheda VN3

**Descrizione vano:** Open Space

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

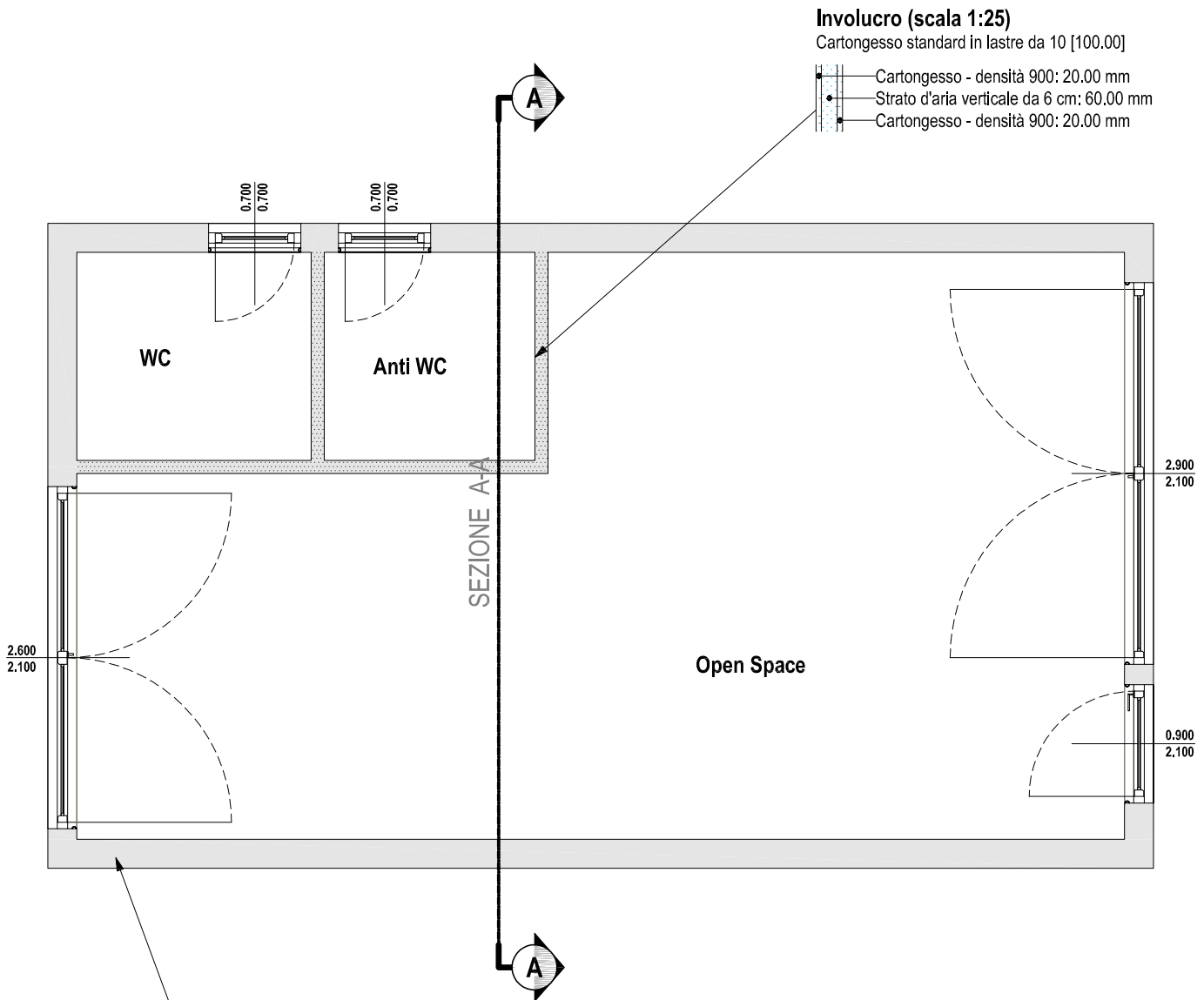
Area netta	29.49	m <sup>2</sup>
Volume netto	83.15	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.82	m
Capacità termica totale	3 ' 402.78	kJ/K
Carico termico di progetto	1 ' 541	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR1	Esterno SUD	22.45	0.1829	4.11
Muro	MR1	Esterno EST	4.60	0.1829	0.84
Muro	MR1	Esterno NORD	12.35	0.1829	2.26
Muro	MR1	Esterno OVEST	2.38	0.1829	0.44
Finestra	FN2	Esterno EST	6.09	1.20	7.31
Finestra	FN3	Esterno EST	1.89	1.20	2.27
Finestra	FN4	Esterno OVEST	5.46	1.20	6.55
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	29.49	0.1682	4.96
Pavimento	SI1	Esterno ORIZZONTALE	29.49	0.1624	4.79
Ponte termico	PT1	Esterno OVEST	2.78	0.0301	0.08
Ponte termico	PT1	Esterno NORD	4.38	0.0301	0.13
Ponte termico	PT1	Esterno EST	4.46	0.0301	0.13
Ponte termico	PT1	Esterno SUD	7.96	0.0301	0.24
Ponte termico	PT2	Esterno NORD_EST	2.82	0.0198	0.06
Ponte termico	PT2	Esterno SUD_OVEST	2.82	0.0198	0.06
Ponte termico	PT2	Esterno SUD_EST	2.82	0.0198	0.06
Ponte termico	PT5	Esterno EST	2.10	0.0038	0.01
Ponte termico	PT5	Esterno EST	2.90	0.0038	0.01
Ponte termico	PT6	Esterno EST	0.90	0.0036	0.00
Ponte termico	PT6	Esterno EST	2.10	0.0036	0.01
Ponte termico	PT5	Esterno OVEST	2.10	0.0038	0.01
Ponte termico	PT5	Esterno OVEST	2.60	0.0038	0.01
Ponte termico	PT5	Esterno OVEST	2.10	0.0038	0.01

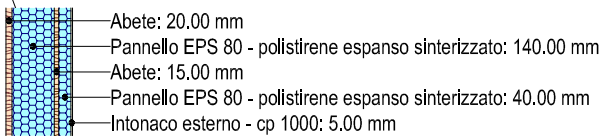
# PIANO TERRA

Scala 1:50



## Involucro (scala 1:25)

Parete legno + isolamento [220.00]



## LEGENDA STRATIGRAFIE (scala 1:25)

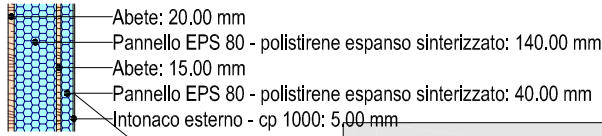
	Cartongesso standard in lastre da 10 [100.00]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartongesso - densità 900: 20.00 mm</li> <li>Strato d'aria verticale da 6 cm: 60.00 mm</li> <li>Cartongesso - densità 900: 20.00 mm</li> </ul>
	Parete legno + isolamento [220.00]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abete: 20.00 mm</li> <li>Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 140.00 mm</li> <li>Abete: 15.00 mm</li> <li>Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 40.00 mm</li> <li>Intonaco esterno - cp 1000: 5.00 mm</li> </ul>

# SEZIONE A-A

Scala 1:50

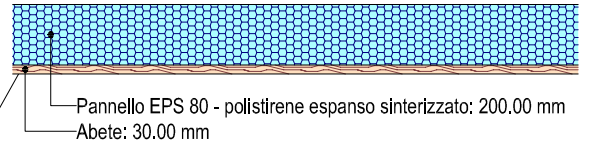
## Involucro (scala 1:25)

Parete legno + isolamento [220.00]



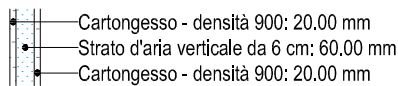
## Involucro orizzontale (scala 1:25)

Soffitto legno + isolamento [230.00]



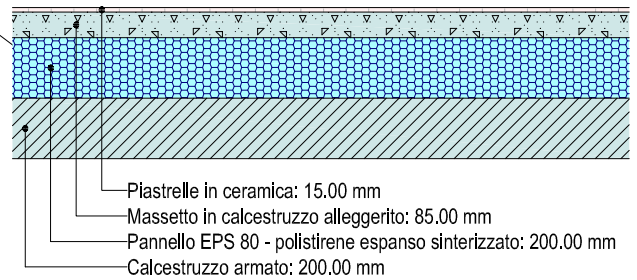
## Involucro (scala 1:25)

Cartongesso standard in lastre da 10 [100.00]



## Involucro orizzontale (scala 1:25)

Soletta in cemento armato [500.00]



## LEGENDA STRATIGRAFIE (scala 1:25)

	<p>Cartongesso standard in lastre da 10 [100.00]</p> <p>Cartongesso - densità 900: 20.00 mm                      Strato d'aria verticale da 6 cm: 60.00 mm                      Cartongesso - densità 900: 20.00 mm</p>
	<p>Parete legno + isolamento [220.00]</p> <p>Abete: 20.00 mm                      Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 140.00 mm                      Abete: 15.00 mm                      Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 40.00 mm                      Intonaco esterno - cp 1000: 5.00 mm</p>
	<p>Soffitto legno + isolamento [230.00]</p> <p>Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 200.00 mm                      Abete: 30.00 mm</p>
	<p>Involucro orizzontale (scala 1:25)</p> <p>Soletta in cemento armato [500.00]</p> <p>Piastrelle in ceramica: 15.00 mm                      Massetto in calcestruzzo alleggerito: 85.00 mm                      Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 200.00 mm                      Calcestruzzo armato: 200.00 mm</p>

**Comune di Val di Chy**  
Città Metropolitana di TORINO

**RELAZIONE TECNICA**

di cui al c. 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

**NUOVE COSTRUZIONI, RISTRUTTURAZIONI  
IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO, EDIFICI AD  
ENERGIA QUASI ZERO**

**OGGETTO:**

**PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA".  
D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA.  
B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.  
CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006  
SERVIZI IGIENICI -**

**TITOLO EDILIZIO:**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**COMMITTENTE:**

**UNIONE DI COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA**  
Via Provinciale n. 10  
10039 Val di Chy (TO)  
Cod.Fisc./Part. Iva: 11082850014

Ivrea, il 15/06/2017



**Il Tecnico**

(Arch. Matteo OLIVETTI)



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

---

Comune di	VAL DI CHY			
Provincia	CITTA' METROPOLITANA DI TORINO			
Sito in	-			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni
-	A	17	268	-

Edificio pubblico: SI

Edificio a uso pubblico: SI

PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA".

D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA.

B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.

CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006

- SERVIZI IGIENICI -

#### Classificazione edificio

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

E2: "subUnità con destinazione d'uso E2"

Numero delle unità immobiliari: 1.

#### Soggetti coinvolti

Committente:

UNIONE DI COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA

Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Arch. Matteo OLIVETTI,

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Arch. Matteo OLIVETTI,

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

---

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

---

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	3'146	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-10.07	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	28.48	°C

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

---

### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	34.34	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	66.62	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma):	1.94	m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	7.46	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>subUnità con destinazione d'uso E2</i>	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: NO

### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V):	0.00	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S):	0.00	m <sup>2</sup>
Superficie utile raffrescata dell'edificio:	0.00	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>subUnità con destinazione d'uso E2</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo: NO

## Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:	NO
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) ( <i>min. classe B - UNI EN ISO 52120-1</i> ):	Non previsto
Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:	NO
- Valore di riflettanza solare coperture piane ( $> 0.65$ ):	n.d.
- Valore di riflettanza solare coperture a falda ( $> 0.30$ ):	n.d.
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Nessuna descrizione	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:	NO
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Nessuna descrizione	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter):	NO
Descrizione e caratteristiche principali:	
Nessuna descrizione	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore:	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.:	NO
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Nessuna descrizione	

### Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 30 novembre 2021, n. 199 e s.m.i.

#### Produzione di energia termica

Percentuale di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi per i servizi di:

- Acqua calda sanitaria:	73.06	%
	min.: 60.00	
- Acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:	64.74	%
	min.: 60.00	

#### Produzione di energia elettrica

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno, S:	96.00	m <sup>2</sup>
- Potenza elettrica $P = k \cdot S$ :	4.80	kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Impianto	Potenza
Fotovoltaico	0.90 kW
Pompa di Calore	4.15 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

---

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

---

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche):

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesta

- valore della massa superficiale parete  $M_S > 230 \text{ kg/m}^2$ ;
- valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{TE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesta

- valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{TE} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

---

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

- Tipologia:

Impianto autonomo con distribuzione ad aria

---

- Sistemi di generazione:

P.d.C. invertibile - aria-aria - 3.5kW

Scaldacqua 50L pompa di calore

---

- Sistemi di termoregolazione:

Regolatori di zona più climatica

---

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina

---

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

boiler: Sistema di distribuzione idraulico

nuovo IMPIANTO...: Sistema di distribuzione aeraulico

---

- Sistemi di ventilazione forzata:

Assente

---

- Sistemi di accumulo termico:

Assente

---

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Sistema di distribuzione idraulico dedicato  
Descrizione del metodo di calcolo  
UNI/TS 11300-2: Prospetto 34  
Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

---

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO  
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]: 0.00  
Filtro di sicurezza: NO

**b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO  
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

---

<b>Impianto:</b>	<i>boiler</i>
Servizio svolto	ACS autonomo
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 0.65 kW Potenza elettrica assorbita: 0.25 kW Coefficiente di prestazione (COP): 2.65

---

---

<b>Impianto:</b>	<i>Condizionatori</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 3.50 kW Potenza elettrica assorbita: 0.85 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.11

---

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

Tipo di conduzione invernale prevista:  
Continua con attenuazione notturna

---

Tipo di conduzione estiva prevista:  
Continua con attenuazione notturna

---

Sistema di gestione dell'impianto termico:

---

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

---

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>
	Sistema di regolazione
Tipo di regolazione	Zona più climatica
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 0,5 °C

---

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

---

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Impianto centralizzato non presente.

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

---

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>	
Tipo terminale	Radiatori su parete esterna isolata	
Potenza nominale	3.000	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

---

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Non dichiarate.

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di 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.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

## 5.3 Impianti solari termici

Impianti non presenti.

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

## 5.5 Altri impianti

Impianti non presenti.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero (nZEB): **SI**

Sono "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici per cui sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199.

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

#### Involucro edilizio

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m<sup>2</sup>K;
- verifica termoigrometrica.

#### Ricambi di aria per ciascuna zona termica

Zona Termica:	Zona V (ventilazione)		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1.22	vol/h	
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata	-	m <sup>3</sup> /h	
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m <sup>3</sup> /h
	portata estratta	-	m <sup>3</sup> /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso	-	-	

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H' <sub>T</sub>	0.21	W/m <sup>2</sup> K	H' <sub>T</sub> < H' <sub>T,lim</sub>
H' <sub>T,lim</sub>	0.48	W/m <sup>2</sup> K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub>	0.0154	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub> < (A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub> ) <sub>lim</sub>
(A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub> ) <sub>lim</sub>	0.04	VERIFICATA

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

EP <sub>H,nd</sub>	192.29	kWh/m <sup>2</sup> anno	EP <sub>H,nd</sub> < EP <sub>H,nd,lim</sub>
EP <sub>H,nd,lim</sub>	218.93	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

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

EP <sub>C,nd</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup> anno	EP <sub>C,nd</sub> < EP <sub>C,nd,lim</sub>
--------------------	------	-------------------------	---

$EP_{C,nd,lim}$	0.00	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)			
$EP_{gl,tot}$	504.78	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,lim}$
$EP_{gl,tot,lim}$	630.37	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento			
$\eta_H$	0.64		$\eta_H > \eta_{H,lim}$
$\eta_{H,limite}$	0.62		VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria			
$\eta_w$	0.82		$\eta_w > \eta_{w,lim}$
$\eta_{w,lim}$	0.58		VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento			
$\eta_c$	0.00		$\eta_c > \eta_{c,lim}$
$\eta_{c,lim}$	0.00		NON RICHIESTO

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Nessun impianto solare termico.

**d) Impianti fotovoltaici**

Connessione impianto	Grid connect		
Tipo installazione	Integrati		
Tipo supporto	Supporto metallico		
Tipo modulo: <b>Silicio mono-cristallino</b>			
Falde			
Area netta moduli [m <sup>2</sup> ]	Inclinazione	Orientamento	Potenza di picco [kW]
40.00	20°	SUD	6.00
Potenza installata	0.90 kW *		
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	54.73 %		

\*Valore ripartito in base ai millesimi, la potenza di picco totale dell'impianto installato è pari a 6.00 kW.

**e) Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	1'512.80	kWh/anno
Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ )	322.98	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia esportata	197.89	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	718.90	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ )	504.78	kWh/m <sup>2</sup> anno

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

Schede in allegato.

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

---

Nessuna deroga prevista

## **8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

---

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 1 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi

## **9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

---

Il sottoscritto Matteo Olivetti iscritto all'Albo degli Architetti della Provincia di Torino con il numero 4264, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

**dichiara sotto la propria personale responsabilità che:**

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## **DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO**

---

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

15/06/2026



Firma

*Matteo Olivetti*

---

**Comune di Val di Chy**  
Città Metropolitana di TORINO

**FASCICOLO SCHEDE  
TECNICHE**

**OGGETTO:**

**PROGETTO GREEN COMMUNITY VALCHIUSELLA "DI ACQUA E DI PIETRA".  
D.1) PARCO FLUVIALE DEL CHIUSELLA.  
B.5) RECUPERO FUNZIONALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
DELL'EDIFICIO UTILIZZATO COME LABORATORIO DI TUTELA AMBIENTALE.  
CIG B85637A542 - CUP B31G23000250006  
- SERVIZI IGIENICI -**

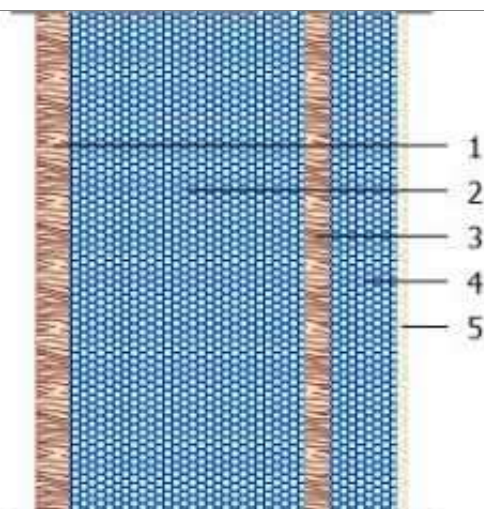
**COMMITTENTE:**

**UNIONE DI COMUNI MONTANI VALCHIUSELLA**  
Via Provinciale n. 10  
10039 Val di Chy (TO)  
Cod.Fisc./Part. Iva: 11082850014

**Titolo:** Parete legno + isolamento  
**Descrizione:** Tavolato sp. 3 cm + isolamento

## STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
<b>1</b>	Abete	20	0.1200	6.0000	9.00	643.3333	1 '700	0.1667
<b>2</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	140	0.0360	0.2571	5.60	60.0000	1 '450	3.8889
<b>3</b>	Abete	15	0.1200	8.0000	6.75	643.3333	1 '700	0.1250
<b>4</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	40	0.0360	0.9000	1.60	60.0000	1 '450	1.1111
<b>5</b>	Intonaco esterno - cp 1000	5	0.9000	180.0000	9.00	22.7059	1 '000	0.0056
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 220 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1829 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 5.4671 [m²K/W]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 22.95 [kg/m²]

Massa superficiale totale = 31.95 [kg/m²]

Capacità termica areica = 18.525 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.1177 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.64 [-]

Sfasamento = 5.78 [h]

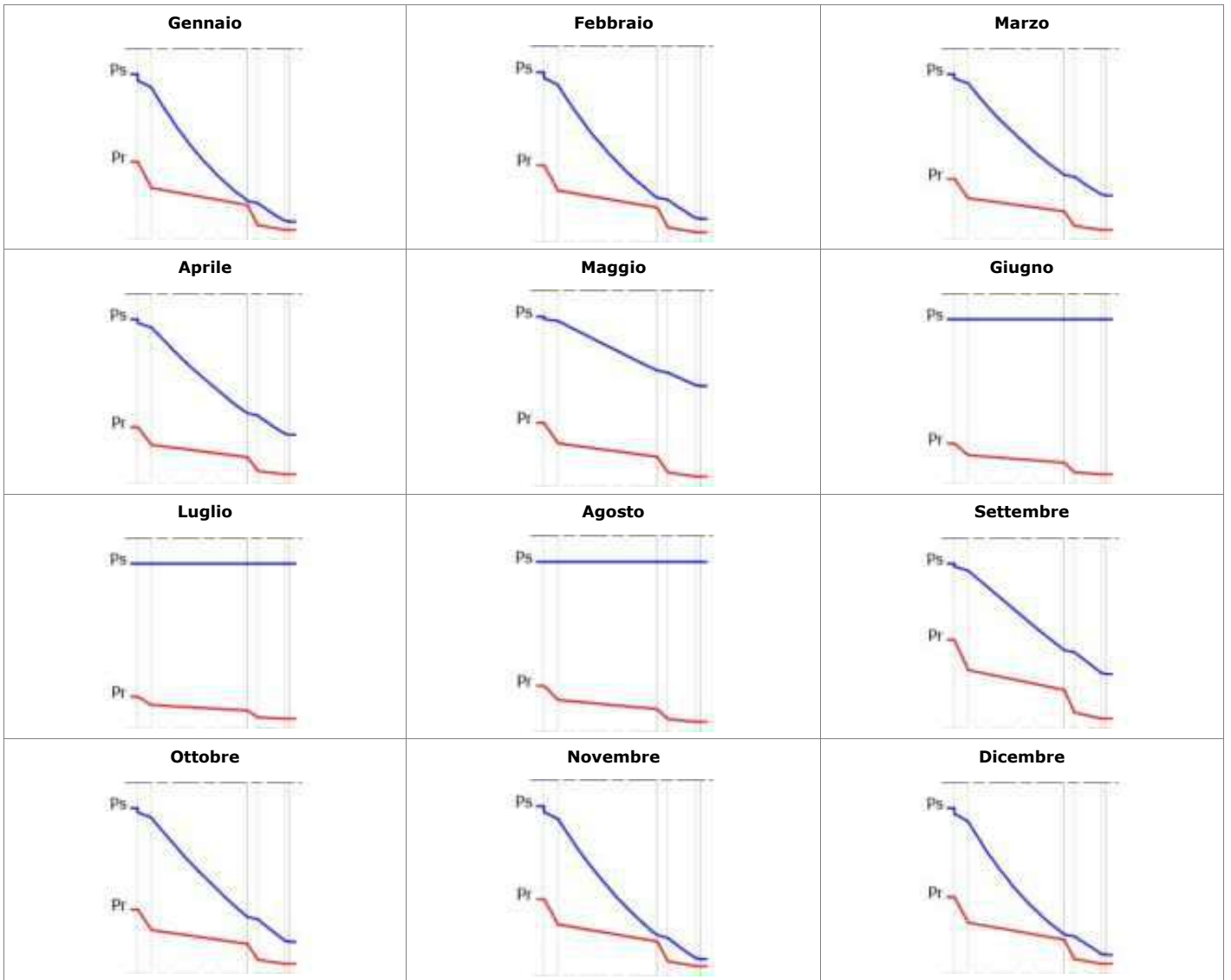
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E2</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	20.3	19.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'380.7	2'251.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'290.0	1'276.0	1'138.1	1'304.0	1'514.1	1'600.6	1'780.8	1'830.5	1'778.2	1'498.0	1'402.2	1'269.0
Umidità relativa [%]	55.2	54.6	48.7	55.8	73.4	73.8	74.8	81.3	86.2	64.1	60.0	54.3
Pressione min accett. [Pa]	1'612.5	1'595.0	1'422.6	1'630.0	1'892.6	2'000.8	2'226.0	2'288.1	2'222.7	1'872.5	1'752.7	1'586.2
Fattore di temperatura	0.715	0.682	0.436	0.430	0.543	0.000	0.000	0.000	1.337	0.646	0.721	0.706
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno OVEST</b>												
Temperatura [°C]	-0.6	1.0	6.2	10.0	15.0	18.8	20.3	19.4	14.5	10.0	3.6	-0.8
Pressione saturazione [Pa]	581.0	656.4	947.6	1'227.3	1'704.4	2'168.9	2'380.7	2'251.6	1'650.3	1'227.3	790.2	571.4
Pressione relativa [Pa]	480.5	500.8	548.7	848.1	1'235.7	1'457.5	1'680.8	1'708.9	1'483.6	1'043.2	720.7	460.0
Umidità relativa [%]	82.7	76.3	57.9	69.1	72.5	67.2	70.6	75.9	89.9	85.0	91.2	80.5

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa evaporata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa accumulata [kg/m <sup>2</sup> ]	Massima condensa ammissibile [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Abete	0.0000	0.0000	0.0000	0.2700
2	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Abete	0.0000	0.0000	0.0000	0.2025
4	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.3068
5	Intonaco esterno - cp 1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2700
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

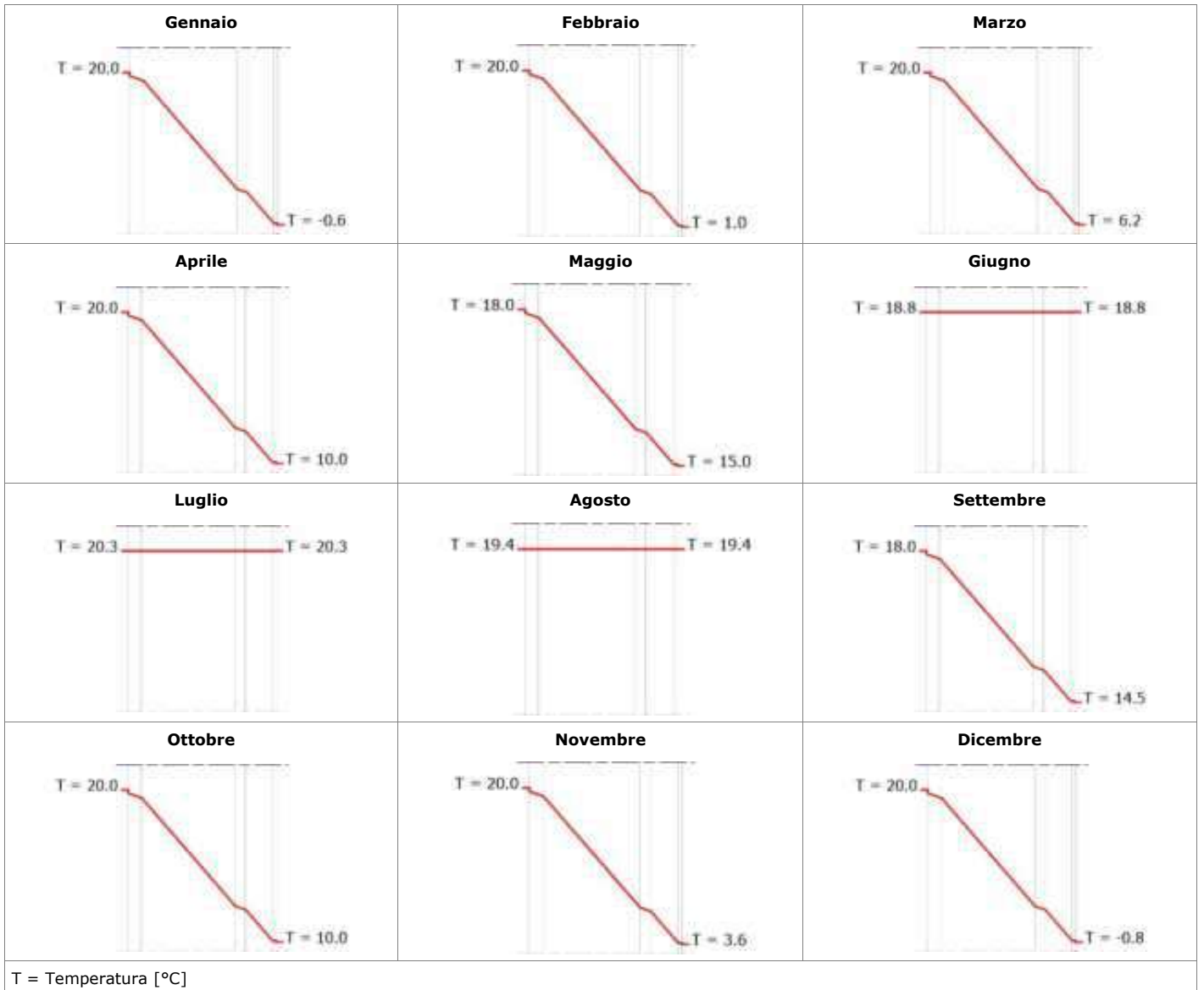
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9543, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7211, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.1158 W/m <sup>2</sup> K.

## Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

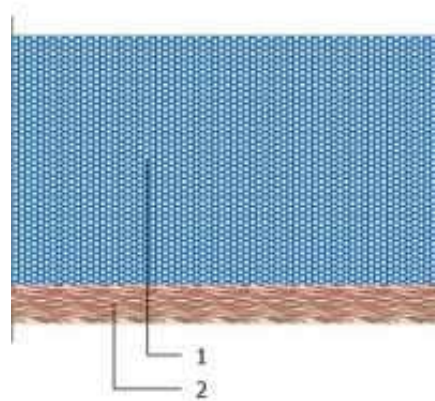
## Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** Soffitto legno + isolamento  
**Descrizione:** Tavolato legno sp.3cm + isolamento

## STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400
<b>1</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	200	0.0360	0.1800	8.00	60.0000	1'450	5.5556
<b>2</b>	Abete	30	0.1200	4.0000	13.50	643.3333	1'700	0.2500
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 230 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1682 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 5.9456 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 21.50 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 21.50 [kg/m²]

Capacità termica areica = 24.624 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.14 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.82 [-]

Sfasamento = 4.50 [h]

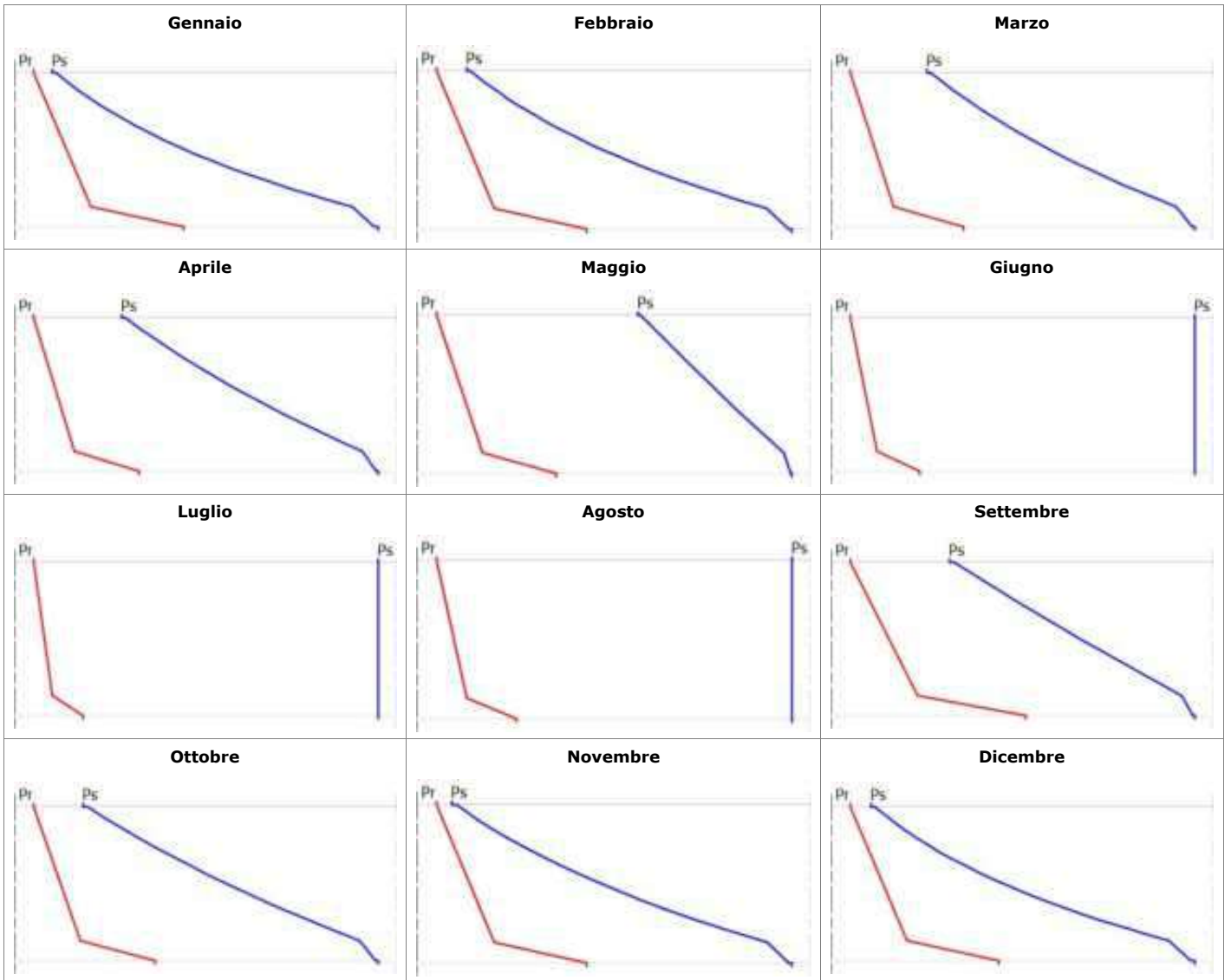
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E2</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	20.3	19.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'380.7	2'251.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'290.0	1'276.0	1'138.1	1'304.0	1'514.1	1'600.6	1'780.8	1'830.5	1'778.2	1'498.0	1'402.2	1'269.0
Umidità relativa [%]	55.2	54.6	48.7	55.8	73.4	73.8	74.8	81.3	86.2	64.1	60.0	54.3
Pressione min accett. [Pa]	1'612.5	1'595.0	1'422.6	1'630.0	1'892.6	2'000.8	2'226.0	2'288.1	2'222.7	1'872.5	1'752.7	1'586.2
Fattore di temperatura	0.715	0.682	0.436	0.430	0.543	0.000	0.000	0.000	1.337	0.646	0.721	0.706
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>												
Temperatura [°C]	-0.6	1.0	6.2	10.0	15.0	18.8	20.3	19.4	14.5	10.0	3.6	-0.8
Pressione saturazione [Pa]	581.0	656.4	947.6	1'227.3	1'704.4	2'168.9	2'380.7	2'251.6	1'650.3	1'227.3	790.2	571.4
Pressione relativa [Pa]	480.5	500.8	548.7	848.1	1'235.7	1'457.5	1'680.8	1'708.9	1'483.6	1'043.2	720.7	460.0
Umidità relativa [%]	82.7	76.3	57.9	69.1	72.5	67.2	70.6	75.9	89.9	85.0	91.2	80.5

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa evaporata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa accumulata [kg/m <sup>2</sup> ]	Massima condensa ammissibile [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Abete	0.0000	0.0000	0.0000	0.4050
<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

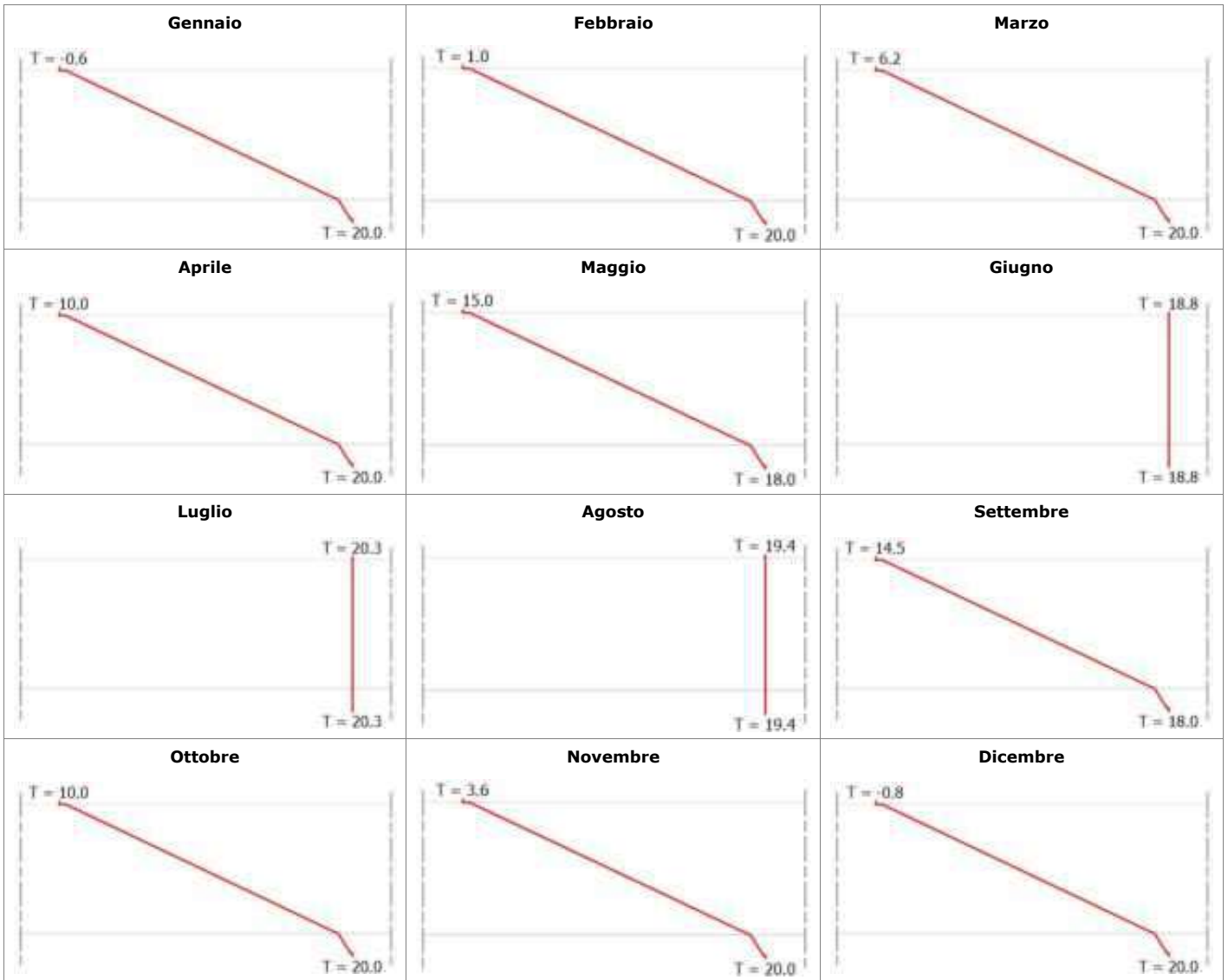
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9580, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7211, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.1158 W/m <sup>2</sup> K.

## Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

## Diagrammi delle temperature mensili

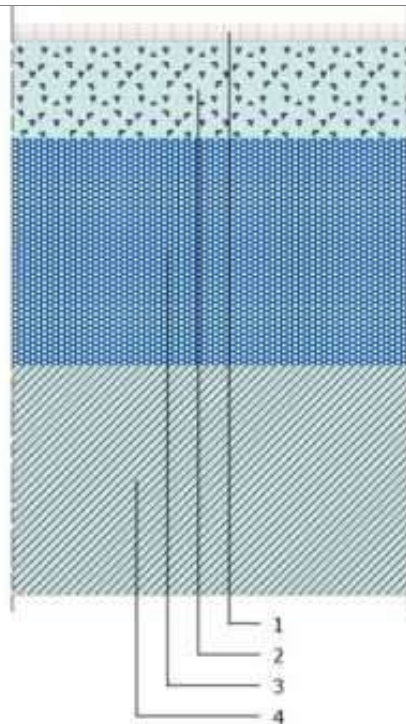


T = Temperatura [°C]

**Titolo:** Soletta in cemento armato  
**Descrizione:** Soletta in cemento armato da 20 cm + isolamento

## STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		5.9000				0.1695
<b>1</b>	Piastrelle in ceramica	15	1.3000	86.6667	34.50	barriera	840	0.0115
<b>2</b>	Massetto in calcestruzzo alleggerito	85	0.5800	6.8235	76.50	74.2308	1 '000	0.1466
<b>3</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	200	0.0360	0.1800	8.00	60.0000	1 '450	5.5556
<b>4</b>	Calcestruzzo armato	200	0.8500	4.2500	480.00	148.4615	1 '000	0.2353
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 500 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1624 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 6.1584 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 599.00 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 599.00 [kg/m²]

Capacità termica areica = 55.661 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.01 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.09 [-]

Sfasamento = 16.21 [h]

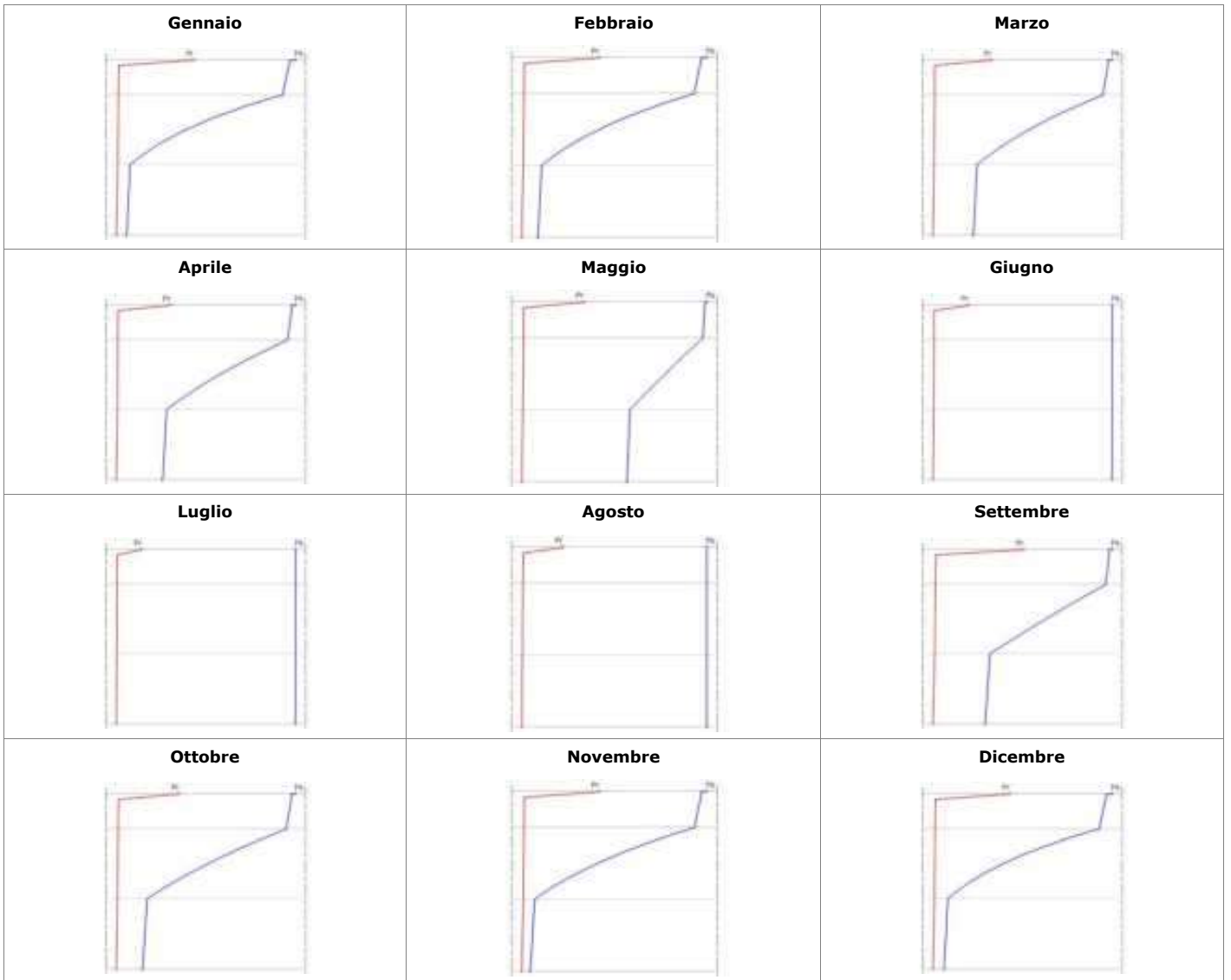
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E2</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	20.3	19.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'380.7	2'251.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'290.0	1'276.0	1'138.1	1'304.0	1'514.1	1'600.6	1'780.8	1'830.5	1'778.2	1'498.0	1'402.2	1'269.0
Umidità relativa [%]	55.2	54.6	48.7	55.8	73.4	73.8	74.8	81.3	86.2	64.1	60.0	54.3
Pressione min accett. [Pa]	1'612.5	1'595.0	1'422.6	1'630.0	1'892.6	2'000.8	2'226.0	2'288.1	2'222.7	1'872.5	1'752.7	1'586.2
Fattore di temperatura	0.715	0.682	0.436	0.430	0.543	0.000	0.000	0.000	1.337	0.646	0.721	0.706
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>												
Temperatura [°C]	-0.6	1.0	6.2	10.0	15.0	18.8	20.3	19.4	14.5	10.0	3.6	-0.8
Pressione saturazione [Pa]	581.0	656.4	947.6	1'227.3	1'704.4	2'168.9	2'380.7	2'251.6	1'650.3	1'227.3	790.2	571.4
Pressione relativa [Pa]	480.5	500.8	548.7	848.1	1'235.7	1'457.5	1'680.8	1'708.9	1'483.6	1'043.2	720.7	460.0
Umidità relativa [%]	82.7	76.3	57.9	69.1	72.5	67.2	70.6	75.9	89.9	85.0	91.2	80.5

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa evaporata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa accumulata [kg/m <sup>2</sup> ]	Massima condensa ammissibile [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Piastrelle in ceramica	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
4	Calcestruzzo armato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

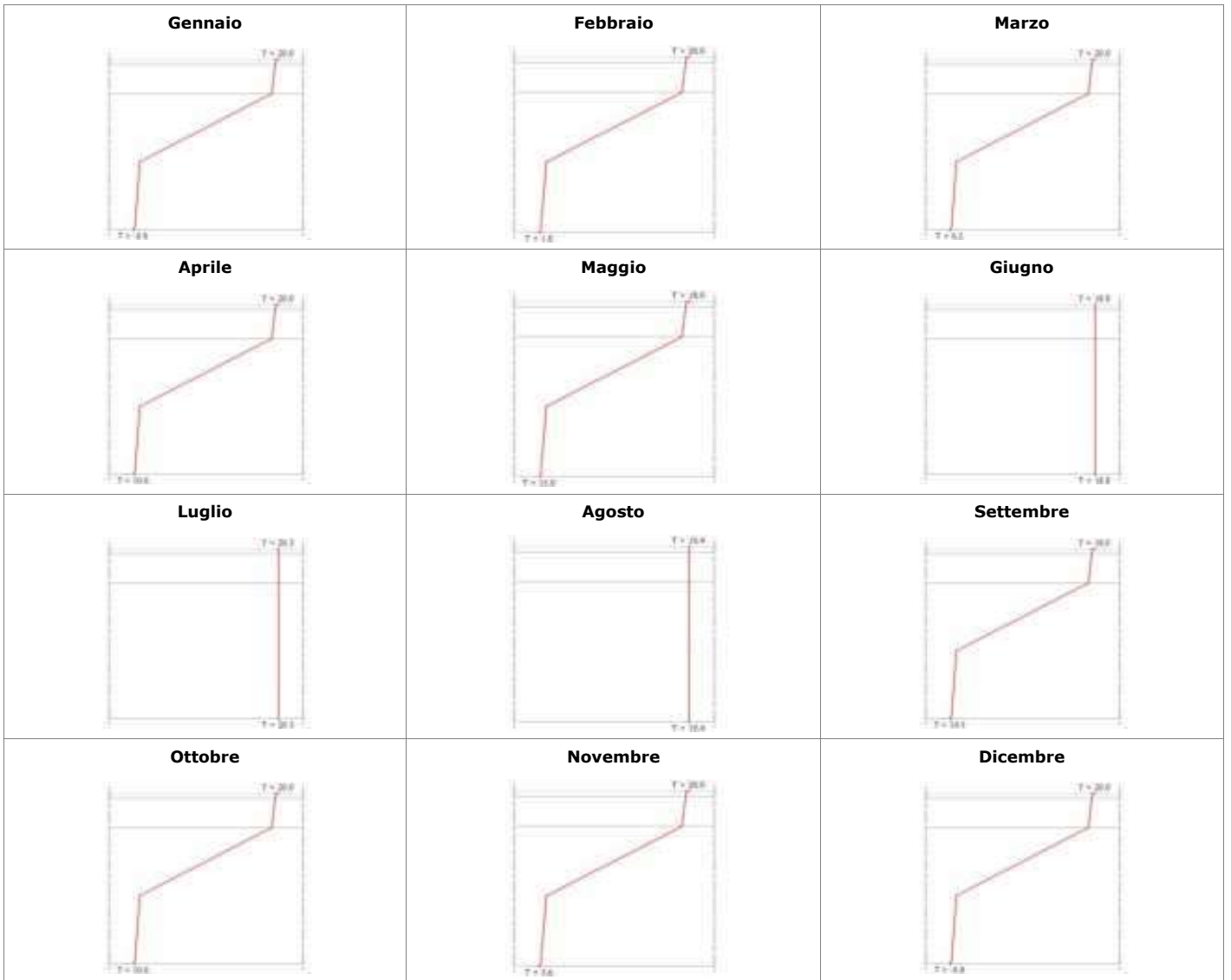
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9594, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7211, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.1158 W/m <sup>2</sup> K.

## Diagrammi delle pressioni mensili




Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

# Diagrammi delle temperature mensili




T = Temperatura [°C]

## PORTA INTERNA

<b>Titolo</b>	Classica P[R] 1AB[1P]		
<b>Descrizione</b>	Classica Porta [ Rettangolare ] 1 Anta Battente [ 1 Pannello ]		
	<b>VETRO</b>		<b>TELAIO</b>
	Tipo vetro = - Area - $A_g = 0.00 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 0.00 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = - \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = -$		Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.78 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 1.01 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Area totale - <math>A_w = 1.79 \text{ m}^2</math></b>			


Cassonetto		-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	1.00	
<b>Trasmittanza totale porta - <math>U_w</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale porta con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale porta - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## PORTA INTERNA

<b>Titolo</b>	Classica P[R] 1AB[1P]		
<b>Descrizione</b>	Classica Porta [ Rettangolare ] 1 Anta Battente [ 1 Pannello ]		
	<b>VETRO</b>		<b>TELAIO</b>
	Tipo vetro = - Area - $A_g = 0.00 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 0.00 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = - \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = -$		Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.79 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 1.10 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale - <math>A_w = 1.89 \text{ m}^2</math></b>		

Cassonetto		-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	1.00	
<b>Trasmittanza totale porta - <math>U_w</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale porta con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.0000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale porta - <math>R_w</math></b>	<b>1.00</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 1AB[1V]		
<b>Descrizione</b>	Finestra [ Rettangolare ] 1 Anta Battente [ 1 Vetro ]		
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 0.21 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 1.84 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$	<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.28 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 0.96 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$	
	<b>Area totale - <math>A_w = 0.49 \text{ m}^2</math></b>		

Cassonetto		-
Parapetto		MR1
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.57	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.2000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.2000</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>0.83</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA

**EODC serviti dalla centrale:**

EODC (Edificio Oggetto di Certificazione)

## FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
<b>Riscaldamento</b>	1'346.76	894.01	2'240.77
<b>Raffrescamento</b>	0.00	0.00	0.00
<b>Acqua calda sanitaria</b>	910.80	335.77	1'246.57
<b>Ventilazione meccanica</b>	0.00	0.00	0.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
boiler	ACS autonomo	Acqua
Condizionatori	Riscaldamento	Aria

Generatori													
<b>boiler</b>													
Scaldacqua 50L pompa di calore	Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale						
	Elettricit� [kWh]			2.65			0.65 [kW]						
Consumi per acs [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	94	85	94	91	94	91	94	94	91	94	91	94	1'107
QGNOut_d	0	0	16	50	83	89	94	94	84	53	0	0	564
QIGN	0	0	-9	-28	-50	-56	-61	-60	-49	-30	0	0	-343
QGNin	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
EtaGN	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	0	0	7	22	33	33	33	34	34	24	0	0	222
Condizionatori													
P.d.C. invertibile - aria-aria - 3.5kW	Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale						
	Elettricit� [kWh]			COP: 4.11			3.50 [kW]						
Consumi per riscaldamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	302	246	184	88	0	0	0	0	0	116	224	308	1'467
QGNOut_d	236	230	184	88	0	0	0	0	0	116	224	272	1'350
QIGN	-146	-145	-132	-69	0	0	0	0	0	-92	-153	-164	-900
QGNin	90	85	52	19	0	0	0	0	0	24	72	108	450
EtaGN	2.61	2.70	3.56	4.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.83	3.13	2.52	3.00
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	90	85	52	19	0	0	0	0	0	24	72	108	450

### Legenda

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica prodotta dal generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Combustibile

**Descrizione:** EODc (Edificio Oggetto di Certificazione)

## Dati geometrici

Area netta	7.46	m <sup>2</sup>
Volume netto	18.43	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.47	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	1.94	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente	66.62	m <sup>2</sup>
Superficie lorda disperdente degli infissi	1.47	m <sup>2</sup>
Volume lordo	34.34	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	1 ' 327.36	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub>	0.1247	W/m <sup>2</sup> K

## Zone appartenenti all'EODc:

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria); Zona L1 (illuminazione)

## INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

### Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	A4		
Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,nren</sub>		181.80	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,nren</sub>		119.79	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,nren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,nren</sub>		44.99	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,nren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,nren</sub>		17.03	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,nren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - H' <sub>T</sub>		0.21	W/m <sup>2</sup> K
Area solare equivalente estiva - A <sub>sol</sub> / A <sub>utile</sub>		0.0154	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η <sub>H</sub>		0.64	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η <sub>C</sub>		0.00	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η <sub>W</sub>		0.82	-

### Energia primaria rinnovabile

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,ren</sub>		322.98	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,ren</sub>		180.45	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,ren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,ren</sub>		122.04	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,ren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,ren</sub>		20.50	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,ren</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>

### Energia primaria TOTALE

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,tot</sub>		504.78	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,tot</sub>		300.23	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,tot</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,tot</sub>		167.02	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,tot</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,tot</sub>		37.52	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,tot</sub>		0.00	kWh/m <sup>2</sup>

## RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	5 Ott - 22 Apr	durata (in giorni)	200
Periodo di raffrescamento	Assente	durata (in giorni)	0
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - $Q_h$		1'435.17	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - $Q_c$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - $Q_w$		1'025.26	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - $Q_{xv}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - $Q_{xL}$		187.50	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - $Q_{xT}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - $QP_H$		2'240.77	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - $QP_c$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - $QP_w$		1'246.57	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - $QP_v$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - $QP_L$		280.03	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - $QP_T$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - $QP$		3'767.37	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-10.07	°C
Dispersione massima per trasmissione	442.12	W
Dispersione massima per ventilazione	94.24	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	536.35	W

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO [kWh]</b>													
$Q_{HTR}$	214.2	177.6	143.2	75.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.1	165.4	218.3	1'090.5
$Q_{HVE}$	114.7	95.6	76.9	41.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.1	88.4	115.8	584.5
$Q_{HSOL}$	3.0	4.1	6.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	2.7	2.1	29.2
$Q_{HINT}$	33.3	30.1	33.3	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	32.2	33.3	214.9
$Q_{H,nd}$	292.9	239.3	180.8	87.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	116.0	219.3	299.0	1'435.2
$Q_{H,rif}$	292.9	239.3	180.8	87.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	116.0	219.3	299.0	1'435.2
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
$Q_{lr}$	6.3	5.7	6.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	6.1	6.3	40.5
$Q_{h\_imp}$	286.6	233.7	174.5	83.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	110.6	213.2	292.7	1'394.7
$Q_{IAh}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$Q_{IEh}$	8.9	7.2	5.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	6.6	9.1	43.1
$E_{taEh}$	0.97	0.97	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97
$Q_{IRh}$	6.0	4.9	3.7	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	4.5	6.2	29.3
$E_{taRh}$	0.980	0.980	0.980	0.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	0.980	0.980	0.980
$Q_{IDh}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$E_{taDh}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$Q_{STout}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$Q_{IGNh}$	-145.7	-144.6	-132.0	-68.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-92.3	-152.6	-164.0	-899.7
$E_{taGNh}$	2.61	2.70	3.56	4.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.83	3.13	2.52	3.00
$Q_{hGNin}$	90.4	85.2	51.6	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	71.7	107.9	450.0
$Q_{xh}$	37.2	33.6	37.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4	36.0	37.2	240.0
$Q_{xhPV}$	29.6	38.5	55.4	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	23.5	22.1	231.6
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	221	221	203	109	0	0	0	0	0	133	216	244	1'347
NON RINN	191	157	65	18	0	0	0	0	0	59	164	240	894
TOT	413	377	268	127	0	0	0	0	0	192	380	484	2'241
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	90.4	85.2	51.6	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	71.7	107.9	450.0

### Legenda

Dispersioni  
Apporti gratuiti  
Fabbisogni

$Q_{HTR}$ : Trasmissione -  $Q_{HVE}$ : Ventilazione

$Q_{HSOL}$ : Apporti solari -  $Q_{HINT}$ : Apporti interni sensibili

$Q_{H,nd}$ : Energia termica utile per riscaldamento -  $Q_{H,rif}$ : Energia termica utile in condizioni di riferimento -  $Q_{h\_imp}$ : Fabbisogno all'impianto -

**Qxh:** Energia elettrica  
**Perdite sottosistemi** **QIRh:** Perdite totali recuperate - **QIAh:** Accumulo - **QIEh:** Emissione - **QIRh:** Regolazione - **QIDh:** Distribuzione - **QIGNh:** Generazione  
**Efficienze medie** **EtaRh:** Regolazione - **EtaDh:** Distribuzione - **EtaGNh:** Generazione  
**Consumi** **QhGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout:** Energia da solare termico - **QXhPV:** Energia elettrica da fotovoltaico

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VoiACS	2'480.0	2'240.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	2'400.0	2'480.0	29'200.0
Qw	87.1	78.7	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	87.1	84.3	87.1	84.3	87.1	1'025.3
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
QIAw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIDw	7.0	6.3	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	7.0	6.7	7.0	6.7	7.0	82.1
EtaDw	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIGNw	0.0	0.0	-9.0	-28.2	-49.7	-56.4	-60.7	-59.8	-49.2	-29.6	0.0	0.0	-342.5
EtaGNw	1.00	1.00	2.20	2.29	2.49	2.70	2.82	2.75	2.43	2.25	1.00	1.00	2.55
QwGNin	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5
Qxw	37.2	33.6	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	37.2	36.0	37.2	36.0	37.2	438.0
QXwPV	8.6	10.9	27.9	46.3	70.6	69.1	70.5	71.4	70.4	28.1	7.9	5.7	487.3
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	22.1	21.6	44.7	79.9	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	73.1	21.1	20.5	910.8
NON RINN	55.7	44.3	32.7	22.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.0	54.9	61.5	335.8
TOT	77.8	65.9	77.5	102.5	120.4	125.5	131.2	131.2	119.6	137.1	76.0	82.0	1'246.6
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	0.0	0.0	7.5	21.8	33.4	33.1	33.3	34.2	34.4	23.7	0.0	0.0	221.5

### Legenda

**Fabbisogni** **VoiACS[I]:** Volumi di ACS - **Qw[kWh]:** Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw:** Energia elettrica  
**Perdite sottosistemi** **QIAw:** Accumulo - **QIDw:** Distribuzione - **QIGNw:** Generazione  
**Efficienze medie** **EtaDw:** Distribuzione - **EtaGNw:** Generazione  
**Consumi** **QwGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout:** Energia da solare termico - **QXwPV:** Energia elettrica da fotovoltaico

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	15.9	14.4	15.9	15.4	15.9	15.4	15.9	15.9	15.4	15.9	15.4	15.9	187.5
QxLPv	3.7	4.7	9.9	12.3	15.9	15.4	15.9	15.9	15.4	7.3	3.4	2.4	122.3
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	9	9	13	14	16	15	16	16	15	11	9	9	153
NON RINN	24	19	12	6	0	0	0	0	0	17	23	26	127
TOT	33	28	24	20	16	15	16	16	15	28	33	35	280

### Legenda

**Fabbisogni** **QxL:** Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

## VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

Requisito	UM	Valore calcolato	Valore limite	Esito VERIFICA
<b>Tipologia di intervento</b> Edifici nuova costruzione				
Asol'		0.0154	0.0400	VERIFICATA
H'T	W/m <sup>2</sup> K	0.2075	0.4800	VERIFICATA
EPh,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	192.2940	218.9323	VERIFICATA
EPc,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	0.0000	0.0000	VERIFICATA
EtaGh	%	64.05	61.93	VERIFICATA
EtaGc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
EtaGw	%	82.25	57.65	VERIFICATA
EPgl	kWh/m <sup>2</sup> anno	504.7770	630.3663	VERIFICATA
BACS		-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/2021)</b>				
QwFR_perc	%	73.06	60.00	VERIFICATA
QhcwFR_perc	%	64.74	60.00	VERIFICATA
Pel_FR	kW	6.00	4.80	VERIFICATA
EPhwc,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Pompa di calore (Allegato VII - Direttiva 28 CE del 2009)</b>				
SPFw (Scaldacqua 50L pompa di calore)		2.55	2.50	VERIFICATA



## POMPA DI CALORE

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>ENERGIA PRELEVATA DALL'AMBIENTE [kWh]</b>													
TOT	157	153	132	89	51	54	57	57	51	110	150	181	1'242
Per riscaldamento	157	153	122	58	0	0	0	0	0	78	150	181	900
Per acs	0	0	10	30	51	54	57	57	51	32	0	0	343

## DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

### Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Parete legno + isolamento	22.59	0.1829	330.04	4.13	100.00	140.09	-10.1	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>22.59</b>	<b>-</b>	<b>330.04</b>	<b>4.13</b>	<b>100.00</b>	<b>140.09</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Soffitto legno + isolamento	7.46	0.1682	104.74	1.26	100.00	37.75	-10.1	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>7.46</b>	<b>-</b>	<b>104.74</b>	<b>1.26</b>	<b>100.00</b>	<b>37.75</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Soletta in cemento armato	7.46	0.1624	94.62	1.21	100.00	36.44	-10.1	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>7.46</b>	<b>-</b>	<b>94.62</b>	<b>1.21</b>	<b>100.00</b>	<b>36.44</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasm. U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasm. UwDR [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
FN[R] 1AB[1V]	1.47	1.2000	1.2000	138.24	1.76	24.64	63.65	-10.1	27.94
Classica P[R] 1AB[1P]	5.46	1.0000	1.0000	422.80	5.46	75.36	164.18	-10.1	72.06
<b>TOTALE</b>	<b>6.93</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>561.04</b>	<b>7.22</b>	<b>100.00</b>	<b>227.83</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

## RIEPILOGO

Descrizione	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Sottofinestra (Parete legno + isolamento)	330.04	4.13	30.27	140.09	31.69
Finestra (FN[R] 1AB[1V])	138.24	1.76	12.68	63.65	14.40
Porta (Classica P[R] 1AB[1P])	422.80	5.46	38.77	164.18	37.14
Soffitto (Soffitto legno + isolamento)	104.74	1.26	9.61	37.75	8.54
Pavimento (Soletta in cemento armato)	94.62	1.21	8.68	36.44	8.24

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Parete legno + isolamento	4.39	0.1829	Ovest	0.80	3.02	4.18	81.3
Parete legno + isolamento	8.90	0.1829	Nord	1.63	2.86	8.48	164.9
Parete legno + isolamento	4.91	0.1829	Sud	0.90	5.26	4.68	91.0
Parete legno + isolamento	4.39	0.1829	Est	0.80	3.02	4.18	81.3

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Soffitto legno + isolamento	7.46	0.1682	Orizzontale	1.26	6.35	13.08	183.8

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Soletta in cemento armato	7.46	0.1624	Orizzontale	1.21	0.00	0.00	415.4

### Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasm. U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasm. UwDR [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
FN[R] 1AB[1V]	1.47	1.2000	1.2000	Nord	1.76	29.18	0.51	0.0
Classica P[R] 1AB[1P]	5.46	1.0000	1.0000	Sud	5.46	31.95	28.45	0.0

**Descrizione:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Destinazione d'uso:** E2

Area netta	7.46	m <sup>2</sup>
Volume netto	18.43	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.47	m
Superficie lorda disperdente	66.62	m <sup>2</sup>
Volume lordo	34.34	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	1 ' 327.36	kJ/K
Apporti interni medi	6.00	W/m <sup>2</sup>
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	22.46	m <sup>3</sup> /h
Fabbisogni di acs	1 ' 025.26	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-10.07	°C
Dispersione massima per trasmissione	442.12	W
Dispersione massima per ventilazione	94.24	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	536.35	W
Fattore di ripresa	0.00	W/m <sup>2</sup>

## Servizi attivi

Riscaldamento, ACS, illuminazione, ventilazione

## Emissione e regolazione

RISCALDAMENTO	
Impianto	Condizionatori
Tipologia emissione	Radiatori su parete esterna isolata
Tipologia di regolazione	Zona più climatica

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO [kWh]</b>													
Q <sub>H</sub> TR	214.2	177.6	143.2	75.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.1	165.4	218.3	1 ' 090.5
Q <sub>H</sub> VE	114.7	95.6	76.9	41.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.1	88.4	115.8	584.5
Q <sub>H</sub> SOL	3.0	4.1	6.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	2.7	2.1	29.2
Q <sub>H</sub> INT	33.3	30.1	33.3	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	32.2	33.3	214.9
Q <sub>H,nd</sub>	292.9	239.3	180.8	87.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	116.0	219.3	299.0	1 ' 435.2
Q <sub>H,rif</sub>	292.9	239.3	180.8	87.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	116.0	219.3	299.0	1 ' 435.2
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Q <sub>lr</sub>	6.3	5.7	6.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	6.1	6.3	40.5
Q <sub>h_imp</sub>	292.9	239.3	180.8	87.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	116.0	219.3	299.0	1 ' 435.2
Q <sub>I</sub> Ah	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>I</sub> Eh	8.9	7.2	5.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	6.6	9.1	43.1
E <sub>ta</sub> Eh	0.97	0.97	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97
Q <sub>I</sub> Rh	6.0	4.9	3.7	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	4.5	6.2	29.3
E <sub>ta</sub> Rh	0.980	0.980	0.980	0.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.980	0.980	0.980	0.980
Q <sub>I</sub> Dh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E <sub>ta</sub> Dh	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q <sub>S</sub> Tout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>I</sub> GNh	-145.7	-144.6	-132.0	-68.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-92.3	-152.6	-164.0	-899.7
E <sub>ta</sub> GNh	2.61	2.70	3.56	4.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.83	3.13	2.52	3.00
Q <sub>h</sub> GNin	90.4	85.2	51.6	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	71.7	107.9	450.0
Q <sub>xh</sub>	37.2	33.6	37.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4	36.0	37.2	240.0
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricità	90.4	85.2	51.6	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	71.7	107.9	450.0

**Legenda**

Dispersioni  
Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi  
Efficienze medie

Consumi

**QHTR**: Trasmissione - **QHVE**: Ventilazione

**QH SOL**: Apporti solari - **QHINT**: Apporti interni sensibili

**QH,nd**: Energia termica utile per riscaldamento - **QH,rr**: Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Qh\_imp**: Fabbisogno all'impianto - **Qxh**: Energia elettrica

**QIRh**: Perdite totali recuperate - **QIAh**: Accumulo - **QIEh**: Emissione - **QIRh**: Regolazione - **QIDh**: Distribuzione - **QIGNh**: Generazione

**EtaEh**: Emissione - **EtaRh**: Regolazione - **EtaDh**: Distribuzione - **EtaGNh**: Generazione

**QhGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QXhPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	2'480,0	2'240,0	2'480,0	2'400,0	2'480,0	2'400,0	2'480,0	2'480,0	2'400,0	2'480,0	2'400,0	2'480,0	29'200,0
Qw	87,1	78,7	87,1	84,3	87,1	84,3	87,1	87,1	84,3	87,1	84,3	87,1	1'025,3
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
QIAw	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QIDw	6,97	6,29	6,97	6,74	6,97	6,74	6,97	6,97	6,74	6,97	6,74	6,97	82,05
EtaDw	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
QSTout	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QIGNw	0,0	0,0	-9,0	-28,2	-49,7	-56,4	-60,7	-59,8	-49,2	-29,6	0,0	0,0	-342,5
EtaGNw	1,00	1,00	2,20	2,29	2,49	2,70	2,82	2,75	2,43	2,25	1,00	1,00	2,55
QwGNin	0,0	0,0	7,5	21,8	33,4	33,1	33,3	34,2	34,4	23,7	0,0	0,0	221,5
Qxw	37,2	33,6	37,2	36,0	37,2	36,0	37,2	37,2	36,0	37,2	36,0	37,2	438,0
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricità	0,0	0,0	7,5	21,8	33,4	33,1	33,3	34,2	34,4	23,7	0,0	0,0	221,5

**Legenda**

Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie

Consumi

**VolACS[I]**: Volumi di ACS - **Qw[kWh]**: Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw**: Energia elettrica

**QIAw**: Accumulo - **QIDw**: Distribuzione - **QIGNw**: Generazione

**EtaDw**: Distribuzione - **EtaGNw**: Generazione

**QwGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QXwPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	15,9	14,4	15,9	15,4	15,9	15,4	15,9	15,9	15,4	15,9	15,4	15,9	187,5

**Legenda**

Fabbisogni

**QxL**: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

**RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI**

VANI	Area netta [m <sup>2</sup> ]	Volume netto [m <sup>3</sup> ]	HTR [W/K]	HVE [W/K]	Apporti interni [W]	Apporti solari [W]	Qh,nd [kWh]	Aliquota [%]
WC1	2,13	5,26	4,54	2,13	61,27	9,73	455,27	31,7
WC DIS	3,21	7,92	4,73	3,22	92,39	9,73	524,61	36,6
WC2	2,13	5,26	4,54	2,13	61,28	9,73	455,30	31,7
<b>TOTALE</b>	<b>7,46</b>	<b>18,43</b>	<b>13,82</b>	<b>7,49</b>	<b>214,95</b>	<b>29,18</b>	<b>1'435,17</b>	<b>100,0</b>

**RIEPILOGO CARICO DI PROGETTO**

VANI	Area netta [m <sup>2</sup> ]	Volume netto [m <sup>3</sup> ]	Dispersione massima per trasmissione [W]	Dispersione massima per ventilazione [W]	Fattore di ripresa [W/m <sup>2</sup> ]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
WC1	2,13	5,26	145,33	26,86	0,00	172,19	32,1
WC DIS	3,21	7,92	150,25	40,51	0,00	190,76	35,6
WC2	2,13	5,26	146,54	26,87	0,00	173,40	32,3
<b>TOTALE</b>	<b>7,46</b>	<b>18,43</b>	<b>442,12</b>	<b>94,24</b>	<b>0,00</b>	<b>536,35</b>	<b>100,0</b>

## Scheda VN1

**Descrizione vano:** WC1

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

Area netta	2.13	m <sup>2</sup>
Volume netto	5.26	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.47	m
Capacità termica totale	396.94	kJ/K
Carico termico di progetto	172	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR1	Esterno OVEST	4.39	0.1829	0.80
Muro	MR1	Esterno NORD	1.84	0.1829	0.34
Muro	MR1	Esterno SUD	1.17	0.1829	0.21
Sottofinestra	MR1	Esterno NORD	0.63	0.1829	0.12
Finestra	FN1	Esterno NORD	0.49	1.20	0.59
Porta	PR1	Esterno SUD	1.79	1.0000	1.79
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	2.13	0.1682	0.36
Pavimento	SI1	Esterno ORIZZONTALE	2.13	0.1624	0.35

## Scheda VN2

**Descrizione vano:** WC DIS

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

Area netta	3.21	m <sup>2</sup>
Volume netto	7.92	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.47	m
Capacità termica totale	533.45	kJ/K
Carico termico di progetto	191	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR1	Esterno NORD	3.34	0.1829	0.61
Muro	MR1	Esterno SUD	2.57	0.1829	0.47
Sottofinestra	MR1	Esterno NORD	0.63	0.1829	0.12
Finestra	FN1	Esterno NORD	0.49	1.20	0.59
Porta	PR2	Esterno SUD	1.89	1.0000	1.89
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	3.21	0.1682	0.54
Pavimento	SI1	Esterno ORIZZONTALE	3.21	0.1624	0.52

## Scheda VN3

**Descrizione vano:** WC2

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E2

**Livello:** Piano Terra

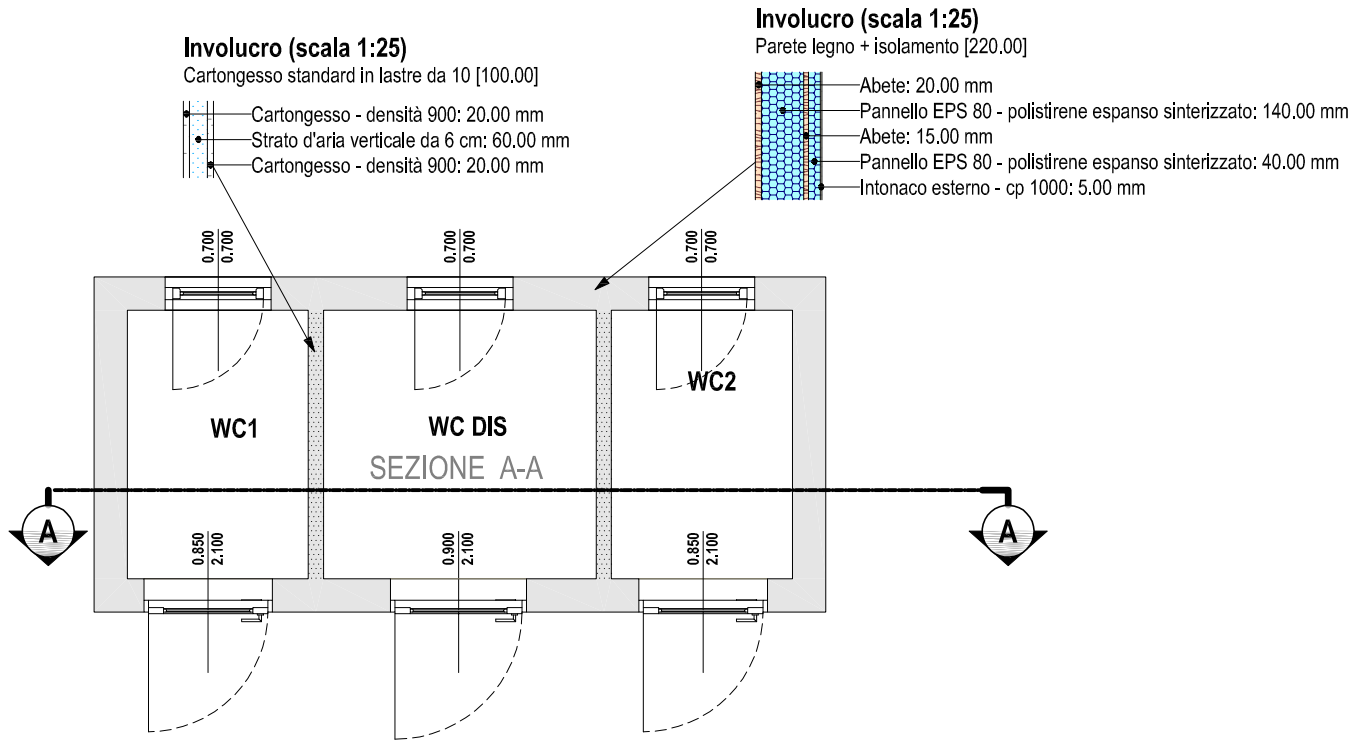
Area netta	2.13	m <sup>2</sup>
Volume netto	5.26	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.47	m
Capacità termica totale	396.97	kJ/K
Carico termico di progetto	173	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR1	Esterno EST	4.39	0.1829	0.80
Muro	MR1	Esterno NORD	1.84	0.1829	0.34
Muro	MR1	Esterno SUD	1.17	0.1829	0.21
Sottofinestra	MR1	Esterno NORD	0.63	0.1829	0.12
Finestra	FN1	Esterno NORD	0.49	1.20	0.59
Porta	PR1	Esterno SUD	1.79	1.0000	1.79
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	2.13	0.1682	0.36
Pavimento	SI1	Esterno ORIZZONTALE	2.13	0.1624	0.35

# PIANO TERRA

Scala 1:50



## LEGENDA STRATIGRAFIE (scala 1:25)

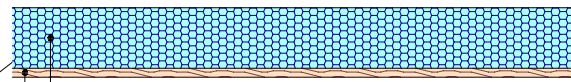
	Cartongesso standard in lastre da 10 [100.00]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartongesso - densità 900: 20.00 mm</li> <li>Strato d'aria verticale da 6 cm: 60.00 mm</li> <li>Cartongesso - densità 900: 20.00 mm</li> </ul>
	Parete legno + isolamento [220.00]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abete: 20.00 mm</li> <li>Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 140.00 mm</li> <li>Abete: 15.00 mm</li> <li>Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 40.00 mm</li> <li>Intonaco esterno - cp 1000: 5.00 mm</li> </ul>

# SEZIONE A-A

Scala 1:50

## Involucro orizzontale (scala 1:25)

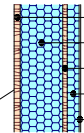
Soffitto legno + isolamento [230.00]



- Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 200.00 mm
- Abete: 30.00 mm

## Involucro (scala 1:25)

Parete legno + isolamento [220.00]



- Abete: 20.00 mm
- Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 140.00 mm
- Abete: 15.00 mm
- Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 40.00 mm
- Intonaco esterno - cp 1000: 5.00 mm

## Involucro (scala 1:25)

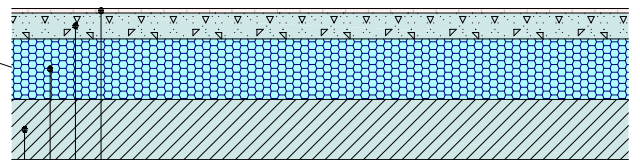
Cartongesso standard in lastre da 10 [100.00]



- Cartongesso - densità 900: 20.00 mm
- Strato d'aria verticale da 6 cm: 60.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 20.00 mm

## Involucro orizzontale (scala 1:25)

Soletta in cemento armato [500.00]



- Piastrelle in ceramica: 15.00 mm
- Massetto in calcestruzzo alleggerito: 85.00 mm
- Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 200.00 mm
- Calcestruzzo armato: 200.00 mm

## LEGENDA STRATIGRAFIE (scala 1:25)

	<p>Cartongesso standard in lastre da 10 [100.00]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cartongesso - densità 900: 20.00 mm</li> <li>Strato d'aria verticale da 6 cm: 60.00 mm</li> <li>Cartongesso - densità 900: 20.00 mm</li> </ul>
	<p>Parete legno + isolamento [220.00]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abete: 20.00 mm</li> <li>Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 140.00 mm</li> <li>Abete: 15.00 mm</li> <li>Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 40.00 mm</li> <li>Intonaco esterno - cp 1000: 5.00 mm</li> </ul>
	<p>Soffitto legno + isolamento [230.00]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 200.00 mm</li> <li>Abete: 30.00 mm</li> </ul>
	<p>Involucro orizzontale (scala 1:25)</p> <p>Soletta in cemento armato [500.00]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Piastrelle in ceramica: 15.00 mm</li> <li>Massetto in calcestruzzo alleggerito: 85.00 mm</li> <li>Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato: 200.00 mm</li> <li>Calcestruzzo armato: 200.00 mm</li> </ul>