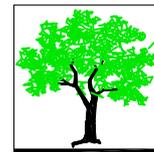




# CITTA' DI TORINO

DIREZIONE EDIFICI MUNICIPALI  
PATRIMONIO E VERDE  
SERVIZIO GRANDI OPERE DEL VERDE



Timbro e firma del responsabile dell'elaborato

C.so Montevecchio, 50 - 10129 Torino  
Tel. (011) 5611811/fax (011) 5620568  
e-mail: ig@ingegneriageotecnica.com



# IG INGEGNERIA GEOTECNICA srl

Ricerca progettazione e consulenza nel campo  
dell'ambiente, della geologia e dell'ingegneria civile

Valter PEISINO Ingegnere

## LAGHETTI FALCHERA RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRICOLO DI LIVELLO COMUNALE cod. opera 4059 - CUP. C13E12000300003 - CIG. 6075300827



### PROGETTISTI:

- arch. Pier Giorgio AMERIO
- p.a. Giovanni BESUSSO
- p.a. Franco CECCON
- dott. Ezio DE MAGISTRIS
- ing. Roberto ROSATO
- geom. Emilio RIZZOTTO

### COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE:

- arch. Mario ANDRIANI
- p.a. Fabio AZZALINI
- dott.sa Michela DI GIULIO
- p.i. Flavio ORLANDI

### RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO E DIRIGENTE DEL SERVIZIO:

- arch. Sabino PALERMO

## PROGETTO ESECUTIVO

**FABBRICATO SERVIZIO PARCO**  
Legge 10/91 - Relazione tecnica,  
di calcolo e allegato energetico

21

REV.	MODIFICHE	DATA	DISEGNATORE
01	Adeguamento verifica prog. del 06/02/2015		

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**  
**RELAZIONE TECNICA**  
**DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968**  
**D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E**

COMMITTENTE : **COMUNE DI TORINO**  
EDIFICIO : **FABBRICATI DI SERVIZIO PARCO AGRICOLO**  
INDIRIZZO : **PARCO AGRICOLO LAGHETTI FALCHERA**  
COMUNE : **TORINO**  
INTERVENTO : **Nuova costruzione**

Rif.: **5185\_L10**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 versione 6**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991,  
N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI  
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di TORINO Provincia TO

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

**Nuova costruzione**

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

**PARCO AGRICOLO LAGHETTI FALCHERA**

Concessione edilizia n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

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

**E.4 (3) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo.**

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) COMUNE DI TORINO  
VIA PADOVA N° 25 - 3° PIANO - TORINO

Progettista dell'isolamento termico

Ing. Valter Pesino  
Ordine degli Ingegneri di Torino n° A753

Progettista degli impianti termici

Ing. Valter Pesino  
Ordine degli Ingegneri di Torino n° A753

Direttore lavori dell'isolamento termico

Ing. Valter Pesino  
Ordine degli Ingegneri di Torino n° A753

Direttore lavori degli impianti termici

Ing. Valter Pesino  
Ordine degli Ingegneri di Torino n° A753

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

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

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

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- 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 DPR 412/93) 2617 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

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

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>FABBRICATI DI SERVIZIO PARCO AGRICOLO</b>	319,96	330,29	1,03	69,92	20,0	65,0

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna
- φ<sub>int</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

#### a) *Descrizione impianto*

Tipologia

***Impianto termico autonomo destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda sanitaria.***

---

Sistemi di generazione

***Sistema ibrido costituito da pompa di calore e generatore di calore a condensazione, per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.***

---

Sistemi di termoregolazione

***Gruppo di termoregolazione interno al generatore di calore, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore, cronotermostato ambiente, valvole termostatiche su ciascun radiatore.***

---

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

***Non necessario, impianto autonomo.***

---

Sistemi di distribuzione del vettore termico

***Distribuzione tramite collettori di mandata e ritorno.***

---

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

***Assente.***

---

Sistemi di accumulo termico: tipologie

***Assente.***

---

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

***Produzione istantanea tramite pompa di calore.***

---

**b) Specifiche dei generatori di energia**

Zona	<u>Zona 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	_____		
Potenza utile nominale Pn	<u>26,46</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>98,0</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>107,0</u>	%	

Zona	<u>Zona 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	_____		
Potenza utile nominale Pn	<u>10,02</u> kW		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente</u>	<u>1</u>	<u>3</u>

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<u>Teste termostatiche autoazionate</u>	<u>8</u>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>Radiatori tubolari in acciaio</u>	<u>8</u>	<u>10000</u>

---

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

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI 7129**

---

CANALE DA FUMO					
N.	Combustibile	Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]
1	Metano	Polipropilene / Kit coassiale circolare	60	0,0	2,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

**Dosatore idrodinamico per il dosaggio proporzionale dei sali naturali contro le incrostazioni**

**calcaree, trattamento chimico di condizionamento tramite liquido specifico.**

---

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

Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<b>Poliuretano espanso (preformati)</b>	<b>0,040</b>	<b>Come da tabella allegato B D.P.R. 412/93</b>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

j) **Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Assenti.**

---

k) **Schemi funzionali degli impianti termici**

**Elaborati grafici allegati (Tavola 1/1).**

---

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Impianto fotovoltaico con potenza di picco di 3000 W.**

---

Schemi funzionali **Elaborati grafici allegati (Tavola 1/1).**

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: **Zona 1**

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

*Trasmittanza media delle pareti opache*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M1</b>	<b>PARETE ESTERNA</b>	<b>0,138</b>	<b>0,330</b>	<b>Positiva</b>

*Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>P1</b>	<b>PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)</b>	<b>0,295</b>	<b>0,300</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>COPERTURA CIVILE INCLINATA</b>	<b>0,245</b>	<b>0,300</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche termiche dei divisori opachi*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	---	------------------------------------	----------

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>PARETE ESTERNA</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>COPERTURA CIVILE INCLINATA</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche di trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi*

Cod.	Descrizione	YIE W/m <sup>2</sup> K	Valore limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
<b>M1</b>	<b>PARETE ESTERNA</b>	<b>0,027</b>	<b>0,120</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>COPERTURA CIVILE INCLINATA</b>	<b>0,115</b>	<b>0,120</b>	<b>Positiva</b>

*Trasmittanza termica dei componenti finestrati U<sub>w</sub> (comprensivo di infisso)*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b>FINESTRA 120x75</b>	<b>1,768</b>	<b>2,000</b>	<b>Positiva</b>
<b>W2</b>	<b>PORTAFINESTRA 180x210</b>	<b>1,599</b>	<b>2,000</b>	<b>Positiva</b>
<b>W3</b>	<b>PORTA 95x210</b>	<b>1,800</b>	<b>2,000</b>	<b>Positiva</b>
<b>W4</b>	<b>PORTA 105x210</b>	<b>1,800</b>	<b>2,000</b>	<b>Positiva</b>
<b>W5</b>	<b>CUPOLINO 160x160</b>	<b>1,475</b>	<b>2,000</b>	<b>Positiva</b>

*Trasmittanza termica dei componenti finestrati divisori U<sub>w</sub> (comprensivo di infisso)*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	--	------------------------------------	----------

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

**Schermi esterni regolabili.**

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

**Assenza di ponti termici.**

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
	<i>Bagni</i>	<b>2,00</b>	<b>0,30</b>
	<i>Camere</i>	<b>0,50</b>	<b>0,30</b>

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di generazione	<b>119,1</b>	%
Rendimento di regolazione	<b>97,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	<b>99,2</b>	%
Rendimento di emissione	<b>94,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	<b>165,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	<b>81,7</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	<b>474,5</b>	%

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4 e norme correlate**

Rapporto S/V	<b>1,03</b>	1/m
Valore di progetto $E_{p_i}$	<b>8,21</b>	kWh/m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Metano	<b>184</b>	Nm <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia elettrica	<b>367</b>	kWhe

**Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio**

Valore di progetto $E_{p_i, invol}$	<b>13,60</b>	kWh/m <sup>3</sup>
Valore limite	<b>23,00</b>	kWh/m <sup>3</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio**

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300-1 e norme correlate**

Valore di progetto $E_{p_e, invol}$	<b>9,13</b>	kWh/m <sup>3</sup>
Valore limite	<b>10,00</b>	kWh/m <sup>3</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)	<b>11,29</b>	kJ/m <sup>3</sup> GG
---	--------------	----------------------

---

**e) *Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria***

Fabbisogno di Metano	<u>6</u>	Nm <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>15</u>	kWhe

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>82,1</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
(verifica secondo DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968)		
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

**g) *Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>66,1</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>382</u>	kWhe
Energia elettrica da produzione locale	<u>3122</u>	kWhe
Potenza elettrica installata	<u>3,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>2,69</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

**h) *Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>51,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)		

---

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

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

*Produzione tramite pompa di calore (Punto 3.2, D.G.R. 4 agosto 2009 n. 45-11967, modificata da D.G.R. 15 ottobre 2012, n. 35-4745).*

---

**8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA**

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

*Pompa di calore aria/acqua con prestazioni conformi all'Allegato 4 della D.G.R. 4 agosto 2009 n. 46-11968.*

*Pannelli solari fotovoltaici per produzione di energia elettrica.*

---

## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.  
N. 1 Rif.: **Elaborati grafici allegati (Tavola 1/1).**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. 1 Rif.: **Elaborati grafici allegati (Tavola 1/1).**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.  
N. 5 Rif.: **Parete, pavimento, copertura.**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.  
N. 5 Rif.: **Serramenti in alluminio a taglio termico con vetri bassoemissivi.**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva  $Q_{c,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

---

**10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto **Ing. Valter Peisino**

iscritto a Ordine Ingegneri di Cuneo Cuneo 753  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 08/01/2015

Il progettista

\_\_\_\_\_  
TIMBRO

\_\_\_\_\_  
FIRMA

## ***Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto***

EDIFICIO ***FABBRICATI DI SERVIZIO PARCO AGRICOLO***  
INDIRIZZO ***PARCO AGRICOLO LAGHETTI FALCHERA***  
COMMITTENTE ***COMUNE DI TORINO***  
INDIRIZZO ***VIA PADOVA N° 25 - 3° PIANO - TORINO***  
COMUNE ***TORINO***

Rif. ***5185\_L10***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>TORINO</b>		
Provincia	<b>Torino</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>239</b>	m
Latitudine nord	<b>45° 7'</b>	Longitudine est	<b>7° 43'</b>
Gradi giorno		<b>2617</b>	
Zona climatica		<b>E</b>	

### Località di riferimento

per la temperatura	<b>TORINO</b>
per l'irradiazione	I località: <b>TORINO</b>
	II località: <b>ASTI</b>
per il vento	<b>TORINO</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>
Direzione prevalente	<b>Nord-Est</b>
Distanza dal mare	<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>0,8</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>1,6</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-8,0</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>30,5</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>22,3</b> °C
Umidità relativa	<b>50,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>11</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,4	3,2	8,2	12,7	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8	12,6	6,8	2,0

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,2	9,6
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,5	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7

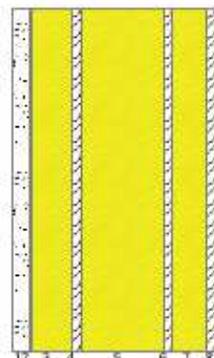
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **272** W/m<sup>2</sup>

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: PARETE ESTERNA**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica	<b>0,138</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>300</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,020</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>59</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>37</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,027</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,198</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-11,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	24,00	0,250	0,096	900	1,00	10
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
3	Pannello rigido in lana di roccia	59,00	0,035	1,686	60	1,00	1
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	13,00	0,120	0,108	450	2,70	643
5	Pannello rigido in lana di roccia	120,00	0,035	3,429	60	1,00	1
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	13,00	0,120	0,108	450	2,70	643
7	Pannello rigido in lana di roccia	50,00	0,035	1,429	60	1,00	1
8	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *PARETE ESTERNA*

**Codice:** *M1*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,831**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,966**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

**Descrizione della struttura:** *PARETE ESTERNA*

**Codice:** *M1*

### **RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE**

Mese	$\theta_{int}$ [°C]	$\theta_{est}$ [°C]	$P_{int}$ [Pa]	$P_{est}$ [Pa]	$\theta_{acc}$ [°C]	$P_{acc}$ [Pa]	$f_{RSI}$ [-]
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,6</i>	<i>1519</i>	<i>1180</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,553</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,8</i>	<i>1519</i>	<i>841</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,749</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>2,0</i>	<i>1519</i>	<i>606</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,816</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>0,4</i>	<i>1519</i>	<i>516</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,831</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>3,2</i>	<i>1519</i>	<i>606</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,803</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>8,2</i>	<i>1519</i>	<i>583</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,719</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,7</i>	<i>1519</i>	<i>804</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,546</i>

#### Legenda simboli

$\theta_{int}$	Temperatura dell'ambiente interno
$\theta_{est}$	Temperatura dell'ambiente esterno
$P_{int}$	Pressione dell'ambiente interno
$P_{est}$	Pressione dell'ambiente esterno
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile sulla superficie interna
$P_{acc}$	Pressione minima accettabile sulla superficie interna
$f_{RSI}$	Fattore di temperatura superficiale

### **RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE**

Mese	$\theta_{int}$ [°C]	$\theta_{est}$ [°C]	$\varphi_{int}$ [%]	$\varphi_{est}$ [%]	$g_c$ [g/m <sup>2</sup> ]	$M_a$ [g/m <sup>2</sup> ]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,6</i>	<i>65</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,8</i>	<i>65</i>	<i>85</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>2,0</i>	<i>65</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>0,4</i>	<i>65</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>3,2</i>	<i>65</i>	<i>79</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>8,2</i>	<i>65</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,7</i>	<i>65</i>	<i>55</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>16,7</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>21,1</i>	<i>21,1</i>	<i>65</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>23,3</i>	<i>23,3</i>	<i>65</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>22,6</i>	<i>22,6</i>	<i>65</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,8</i>	<i>18,8</i>	<i>65</i>	<i>69</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

#### Legenda simboli

$\theta_{int}$	Temperatura dell'ambiente interno
$\theta_{est}$	Temperatura dell'ambiente esterno
$\varphi_{int}$	Umidità relativa dell'ambiente interno
$\varphi_{est}$	Umidità relativa dell'ambiente esterno
$g_c$	Flusso di vapore condensato
$M_a$	Quantità di condensa accumulata
Periodi	Periodi del mese

## Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

**Descrizione della struttura:** **PARETE ESTERNA**

**Codice:** **M1**

### **DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]**

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	21,1	23,3	22,6	18,8
Int.	19,7	19,5	19,4	19,3	19,4	19,6	19,8	18,0	21,1	23,3	22,6	18,8
1	19,6	19,4	19,1	19,1	19,2	19,4	19,7	17,9	21,1	23,3	22,6	18,8
2	19,6	19,4	19,1	19,1	19,2	19,4	19,7	17,9	21,1	23,3	22,6	18,8
3	17,9	16,3	15,0	14,6	15,3	16,7	18,0	17,6	21,1	23,3	22,6	18,8
4	17,8	16,1	14,7	14,3	15,1	16,5	17,9	17,6	21,1	23,3	22,6	18,8
5	14,4	9,9	6,3	5,1	7,2	11,0	14,4	17,0	21,1	23,3	22,6	18,8
6	14,3	9,8	6,0	4,8	7,0	10,8	14,3	17,0	21,1	23,3	22,6	18,8
7	12,8	7,2	2,5	1,0	3,7	8,5	12,9	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8
8	12,6	6,9	2,1	0,5	3,3	8,3	12,7	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8
Est.	12,6	6,8	2,0	0,4	3,2	8,2	12,7	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8

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

### **DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]**

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1626	1858	1781	1410
Int.	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1626	1858	1781	1410
1	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1626	1858	1781	1410
2	1181	843	609	519	609	586	806	1235	1702	1837	1952	1504
3	1181	843	609	519	609	586	806	1235	1702	1837	1952	1504
4	1181	842	608	518	608	585	806	1235	1702	1837	1953	1504
5	1181	842	608	518	608	585	806	1235	1702	1837	1953	1504
6	1180	842	607	517	607	584	805	1235	1702	1837	1953	1504
7	1180	842	607	517	607	584	805	1235	1702	1837	1953	1504
8	1180	841	606	516	606	583	804	1235	1702	1837	1953	1504
Est.	1180	841	606	516	606	583	804	1235	1702	1837	1953	1504

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

### **DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]**

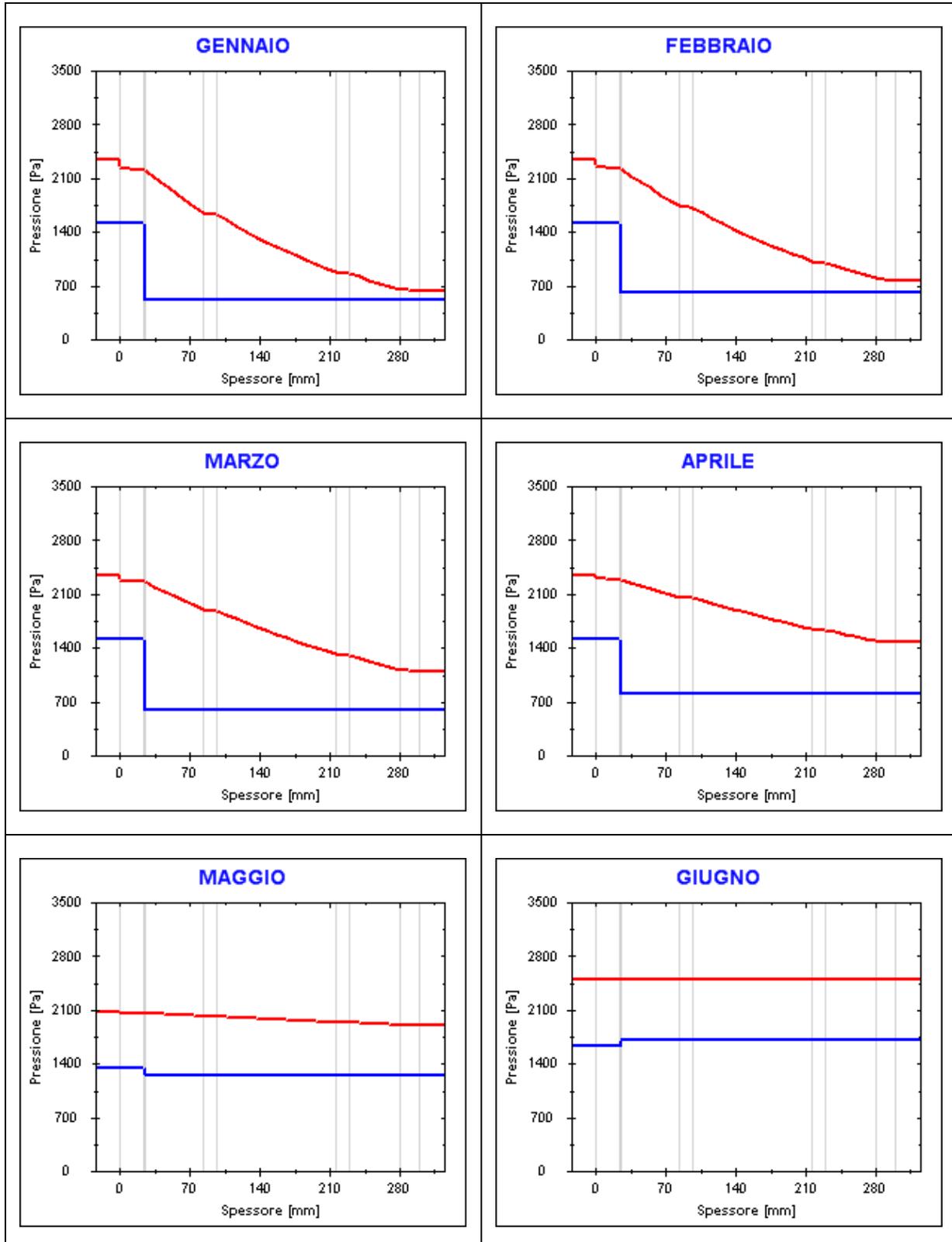
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2501	2859	2741	2169
Int.	2301	2272	2249	2242	2255	2279	2301	2057	2501	2859	2741	2169
1	2287	2248	2217	2206	2224	2257	2287	2055	2501	2859	2741	2169
2	2287	2248	2217	2206	2224	2257	2287	2055	2501	2859	2741	2169
3	2056	1856	1704	1656	1741	1903	2059	2016	2501	2859	2741	2169
4	2041	1833	1675	1625	1714	1882	2045	2014	2501	2859	2741	2169
5	1636	1223	954	876	1016	1313	1644	1938	2501	2859	2741	2169
6	1624	1207	936	859	998	1298	1633	1936	2501	2859	2741	2169
7	1478	1013	731	654	794	1112	1488	1905	2501	2859	2741	2169
8	1462	993	710	633	773	1092	1472	1901	2501	2859	2741	2169
Est.	1458	988	705	629	768	1087	1468	1900	2501	2859	2741	2169

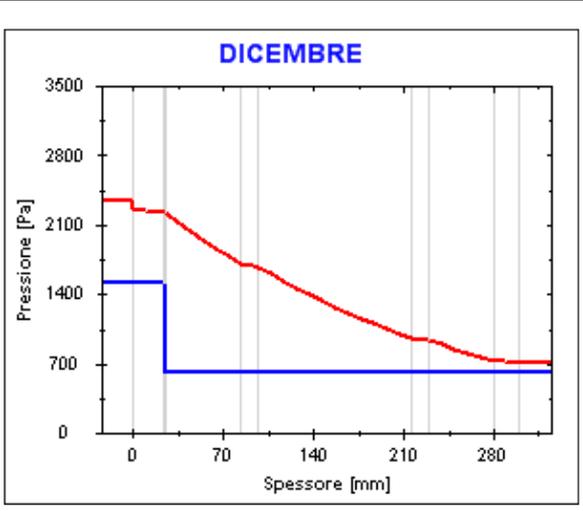
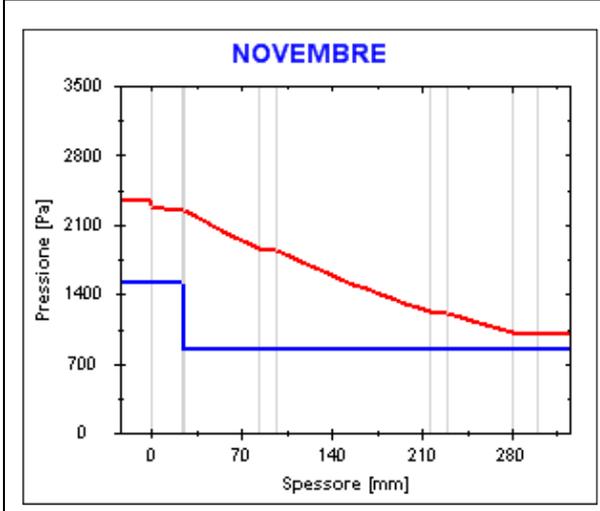
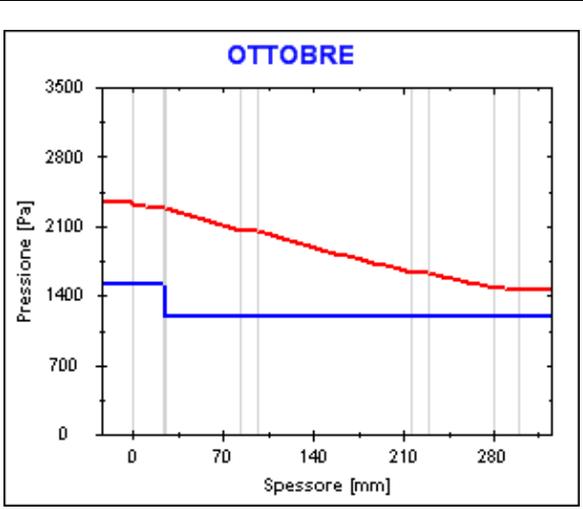
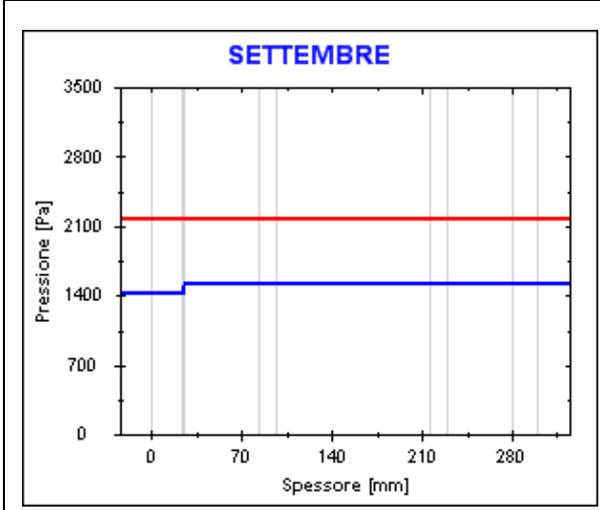
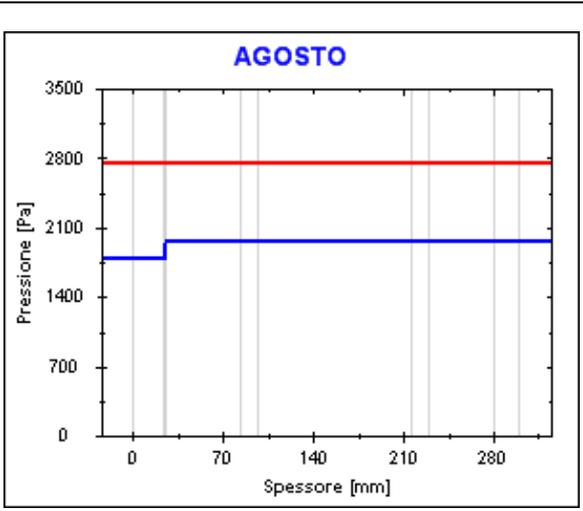
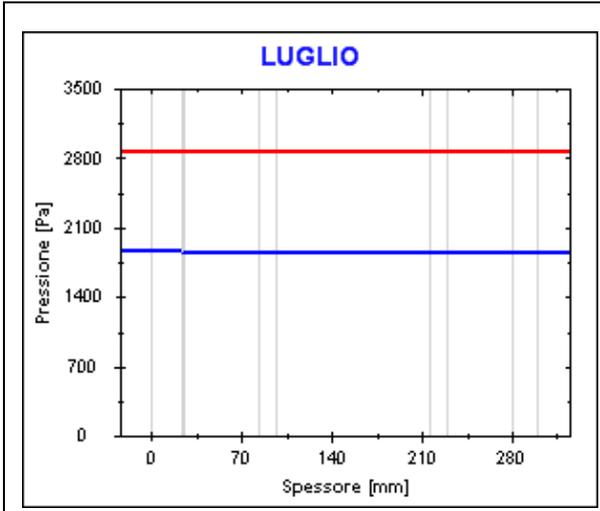
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

## Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: **PARETE ESTERNA**

Codice: **M1**

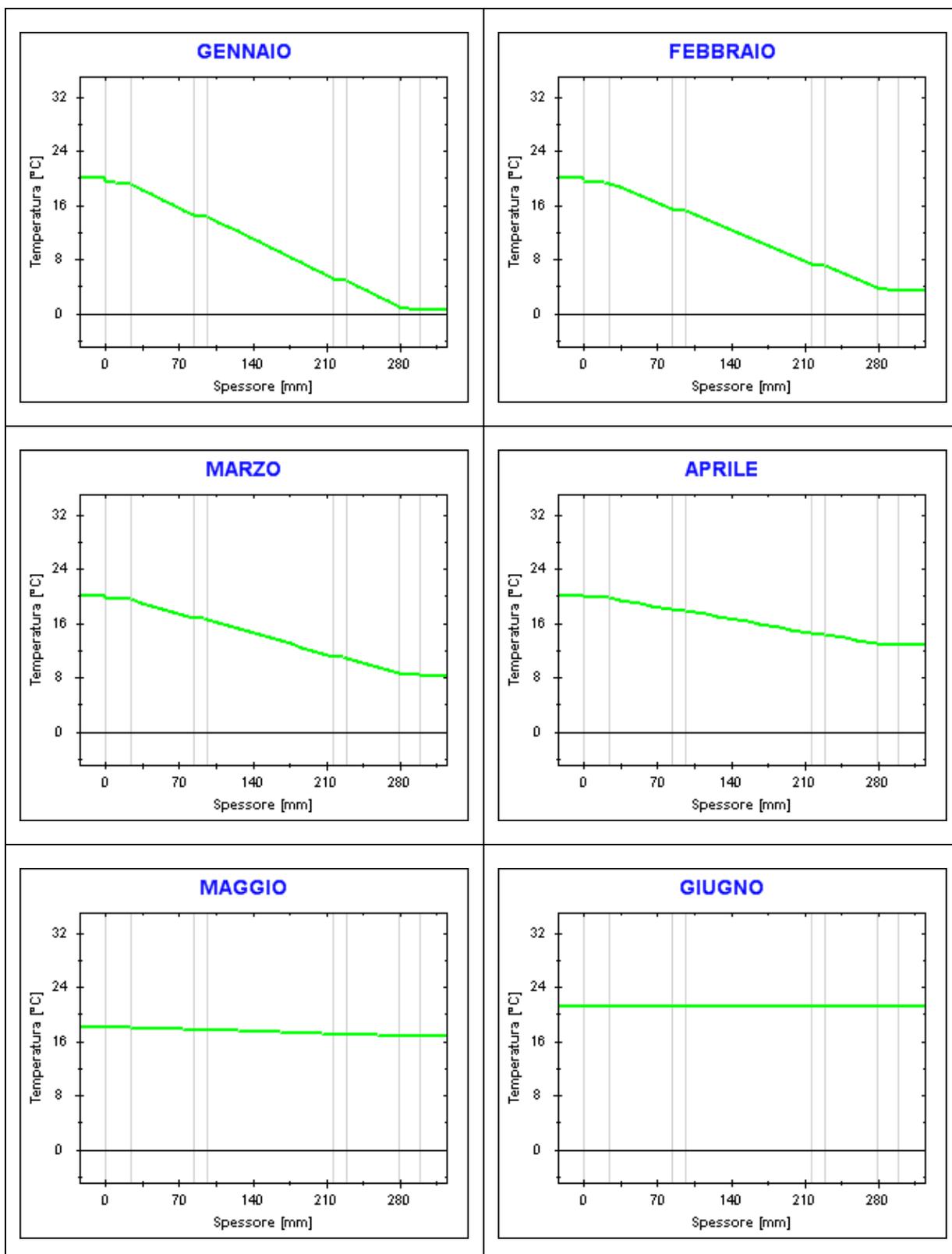


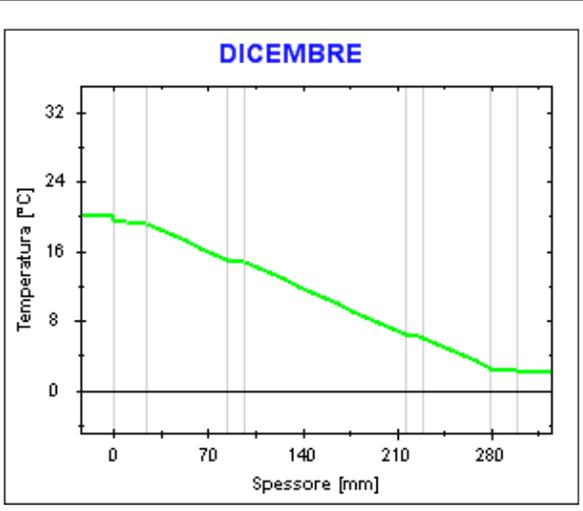
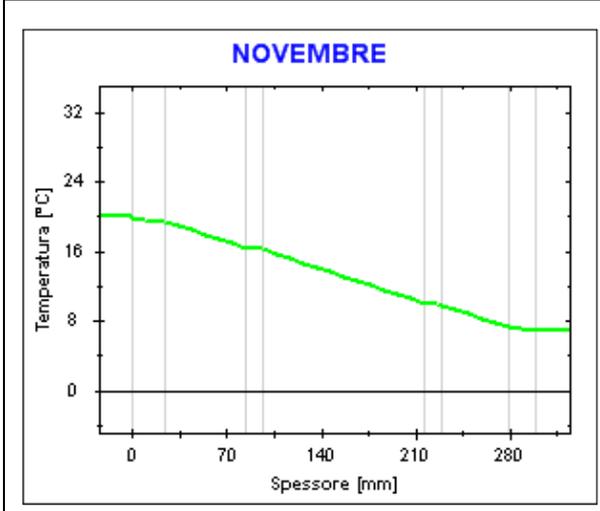
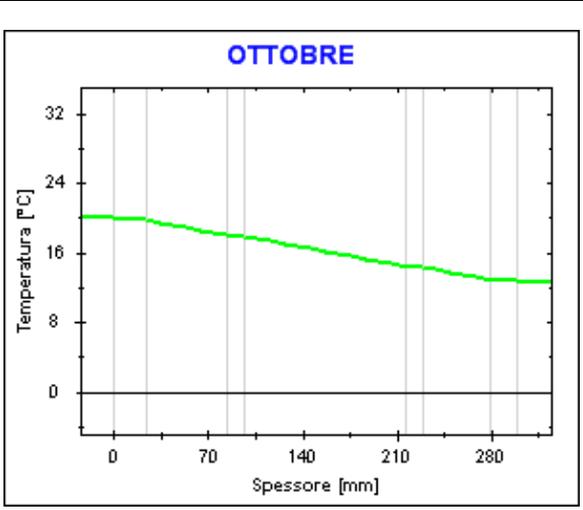
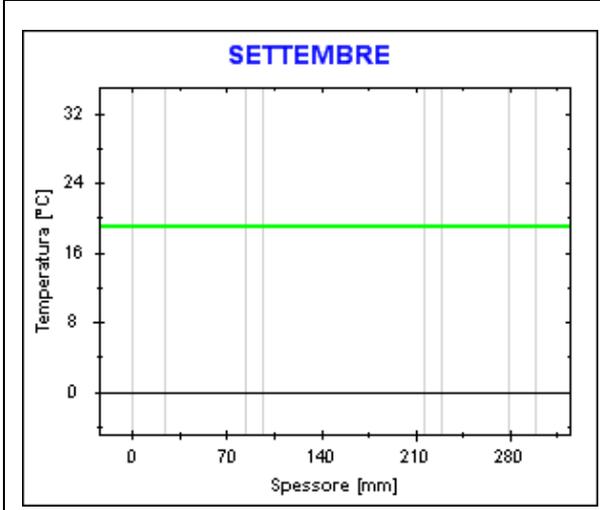
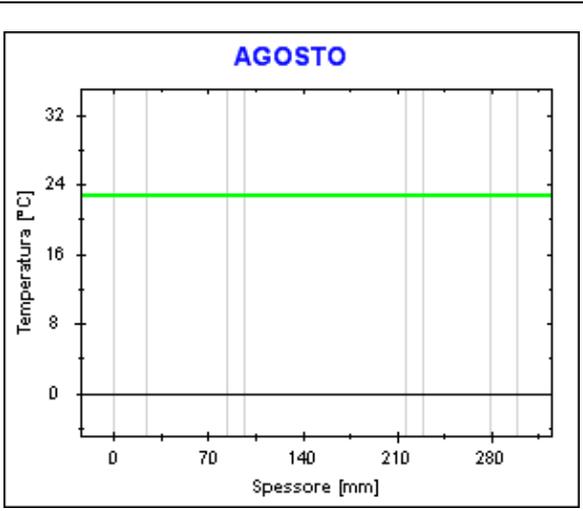
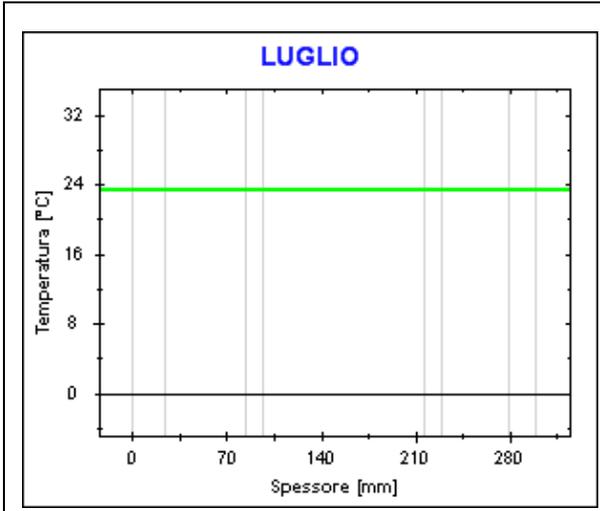


## Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: **PARETE ESTERNA**

Codice: **M1**



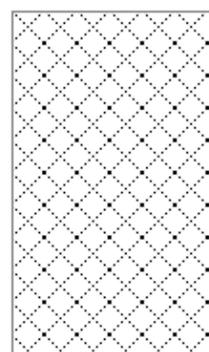


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *PARETE INTERCAPEDINE*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>2,815</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>300</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>6,734</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>720</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>720</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,699</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,248</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,150	0,140	2400	1,00	99
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

**Legenda simboli**

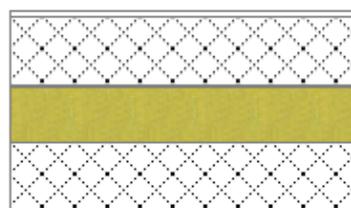
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)

**Codice:** P1

Trasmittanza termica	<b>0,366</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,295</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>291</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>2,273</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>387</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>387</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,108</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,367</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,160	0,006	1390	0,90	50000
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,035	2,286	35	1,25	300
5	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	100,00	1,310	0,076	2000	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

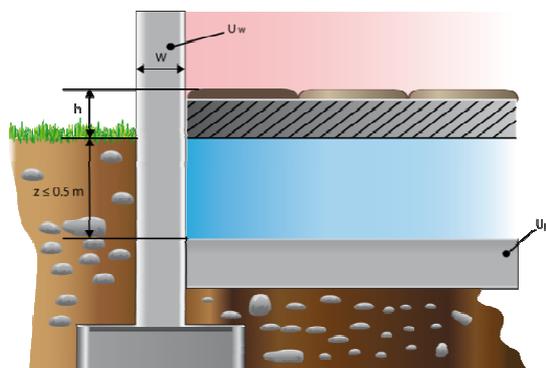
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento su spazio aerato:

#### **PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)**

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>74,80</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>40,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>300</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	<b>0,30</b> m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	$U_w$	<b>3,23</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	$U_p$	<b>3,49</b> W/m <sup>2</sup> K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	$\varepsilon$	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> /m
Coefficiente di protezione dal vento	$f_w$	<b>0,10</b>



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

**Descrizione della struttura:** *PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)*

**Codice:** *P1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>12,4</b>	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<b>100,0</b>	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	<b>65</b>	%

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,566</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,911</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

Verifica condensa interstiziale		<b>Positiva</b>
Quantità massima di condensa durante l'anno	$M_a$	<b>0</b> g/m <sup>2</sup>
Quantità di condensa ammissibile	$M_{lim}$	<b>56</b> g/m <sup>2</sup>
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ )		<b>Positiva</b>
Mese con massima condensa accumulata		<b>ottobre</b>
L'evaporazione a fine stagione è		<b>Completa</b>

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

**Descrizione della struttura:** PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)

**Codice:** P1

### **RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE**

Mese	$\theta_{int}$ [°C]	$\theta_{est}$ [°C]	$P_{int}$ [Pa]	$P_{est}$ [Pa]	$\theta_{acc}$ [°C]	$P_{acc}$ [Pa]	$f_{RSI}$ [-]
ottobre	20,0	12,4	1519	1436	16,7	1899	0,566
novembre	20,0	12,4	1519	1436	16,7	1899	0,566
dicembre	20,0	12,4	1519	1436	16,7	1899	0,566
gennaio	20,0	12,4	1519	1436	16,7	1899	0,566
febbraio	20,0	12,4	1519	1436	16,7	1899	0,566
marzo	20,0	12,4	1519	1436	16,7	1899	0,566
aprile	20,0	12,4	1519	1436	16,7	1899	0,566

#### Legenda simboli

$\theta_{int}$	Temperatura dell'ambiente interno
$\theta_{est}$	Temperatura dell'ambiente esterno
$P_{int}$	Pressione dell'ambiente interno
$P_{est}$	Pressione dell'ambiente esterno
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile sulla superficie interna
$P_{acc}$	Pressione minima accettabile sulla superficie interna
$f_{RSI}$	Fattore di temperatura superficiale

### **RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE**

Mese	$\theta_{int}$ [°C]	$\theta_{est}$ [°C]	$\varphi_{int}$ [%]	$\varphi_{est}$ [%]	$g_c$ [g/m <sup>2</sup> ]	$M_a$ [g/m <sup>2</sup> ]	Periodi	Stato
ottobre	20,0	12,4	65	100	0,0	0	1	Asciutto
novembre	20,0	12,4	65	100	0,0	0	1	Asciutto
dicembre	20,0	12,4	65	100	0,0	0	1	Asciutto
gennaio	20,0	12,4	65	100	0,0	0	1	Asciutto
febbraio	20,0	12,4	65	100	0,0	0	1	Asciutto
marzo	20,0	12,4	65	100	0,0	0	1	Asciutto
aprile	20,0	12,4	65	100	0,0	0	1	Asciutto
maggio	18,0	12,4	65	100	0,0	0	1	Asciutto
giugno	21,1	12,4	65	100	0,0	0	1	Asciutto
luglio	23,3	12,4	65	100	0,3	0	1	Condensa
agosto	22,6	12,4	65	100	-0,1	0	1	Essiccazione
settembre	18,8	12,4	65	100	-0,2	0	2	Essiccazione

#### Legenda simboli

$\theta_{int}$	Temperatura dell'ambiente interno
$\theta_{est}$	Temperatura dell'ambiente esterno
$\varphi_{int}$	Umidità relativa dell'ambiente interno
$\varphi_{est}$	Umidità relativa dell'ambiente esterno
$g_c$	Flusso di vapore condensato
$M_a$	Quantità di condensa accumulata
Periodi	Periodi del mese

## Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

**Descrizione della struttura:** PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)

**Codice:** P1

### **DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]**

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	21,1	23,3	22,6	18,8
Int.	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	17,5	20,3	22,3	21,7	18,2
1	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	17,5	20,3	22,3	21,7	18,2
2	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	17,2	19,8	21,7	21,1	17,9
3	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	17,2	19,8	21,7	21,1	17,9
4	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,6	12,7	12,8	12,8	12,6
5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,4	12,5	12,5	12,5	12,5
Est.	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4

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

### **DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]**

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1626	1858	1781	1410
Int.	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1626	1858	1781	1410
1	1517	1517	1517	1517	1517	1517	1517	1343	1621	1849	1774	1411
2	1515	1515	1515	1515	1515	1515	1515	1345	1617	1839	1766	1412
3	1468	1468	1468	1468	1468	1468	1468	1399	1509	1596	1570	1446
4	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1425	1458	1479	1477	1461
5	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436
Est.	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436

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

### **DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]**

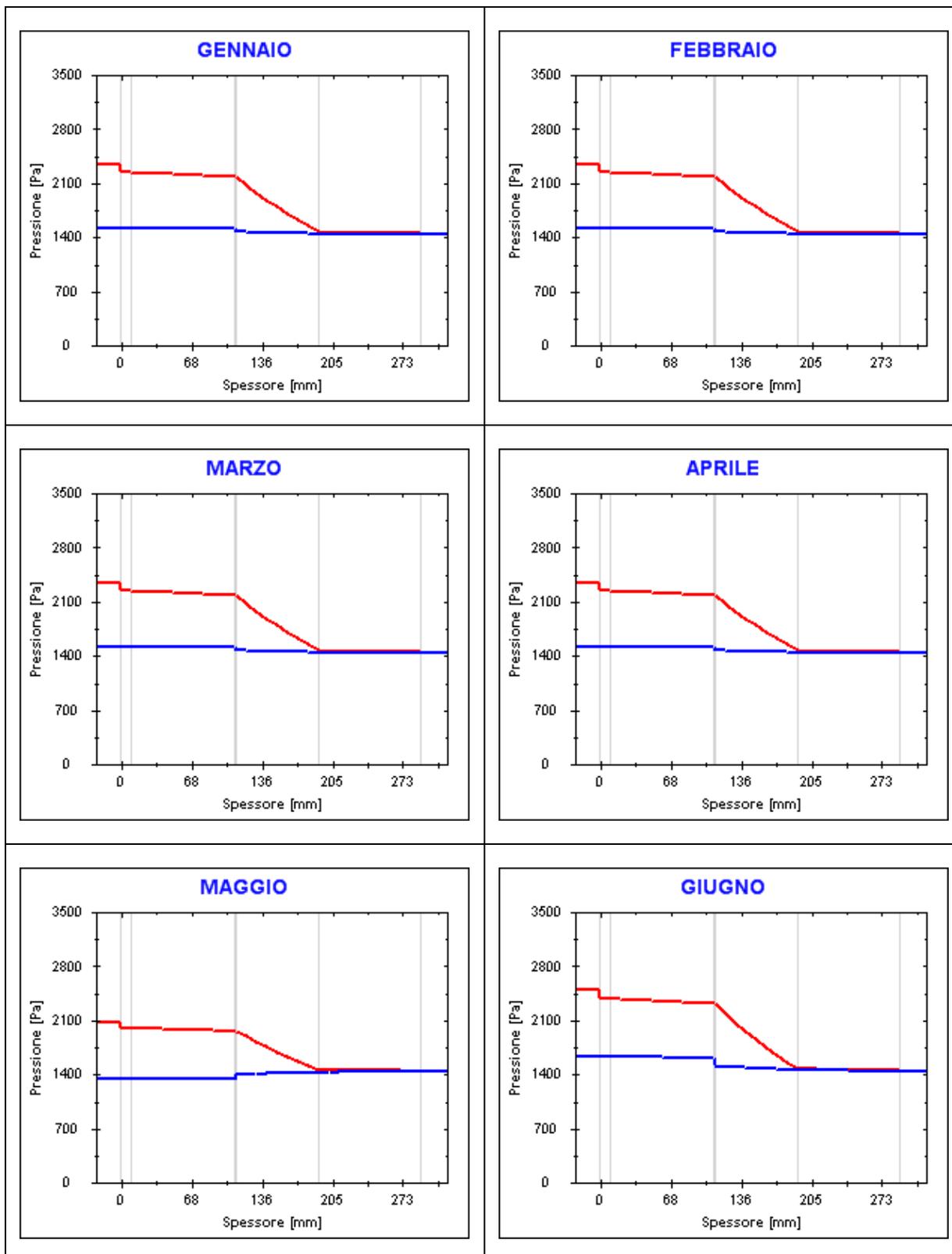
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2501	2859	2741	2169
Int.	2241	2241	2241	2241	2241	2241	2241	1999	2384	2696	2593	2093
1	2237	2237	2237	2237	2237	2237	2237	1996	2380	2689	2587	2090
2	2183	2183	2183	2183	2183	2183	2183	1960	2315	2600	2506	2047
3	2181	2181	2181	2181	2181	2181	2181	1959	2312	2596	2503	2045
4	1466	1466	1466	1466	1466	1466	1466	1458	1471	1479	1477	1461
5	1446	1446	1446	1446	1446	1446	1446	1444	1448	1451	1450	1445
Est.	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436

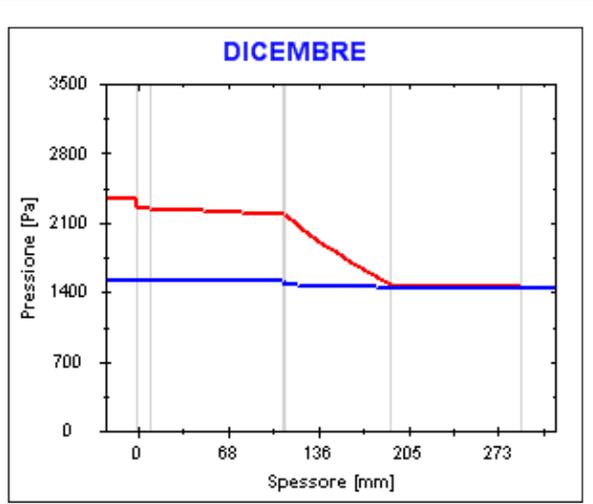
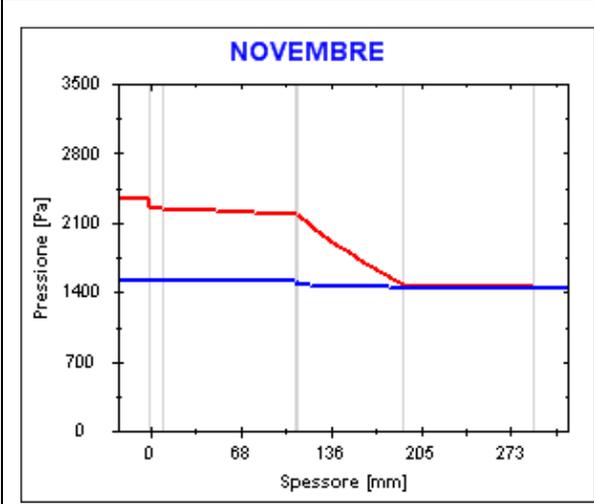
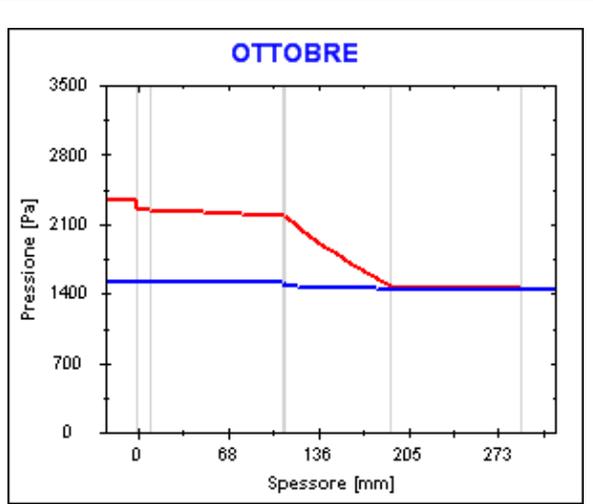
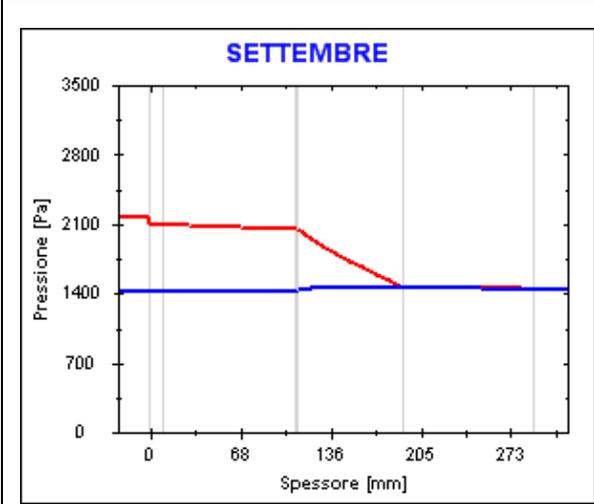
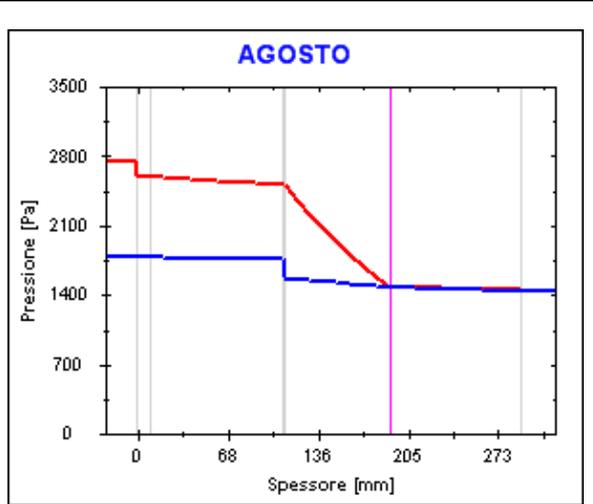
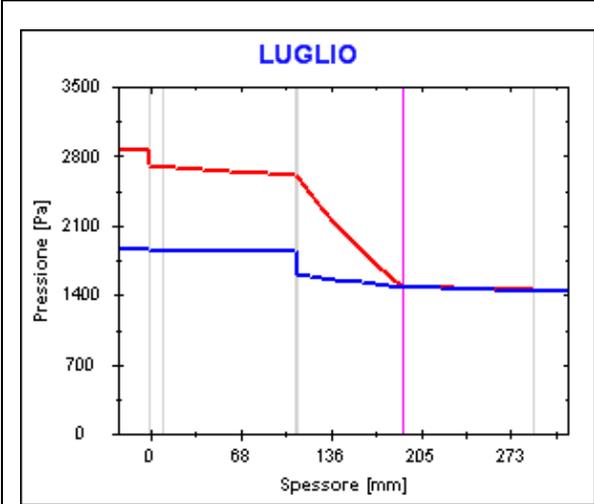
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

## Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)**

Codice: **P1**

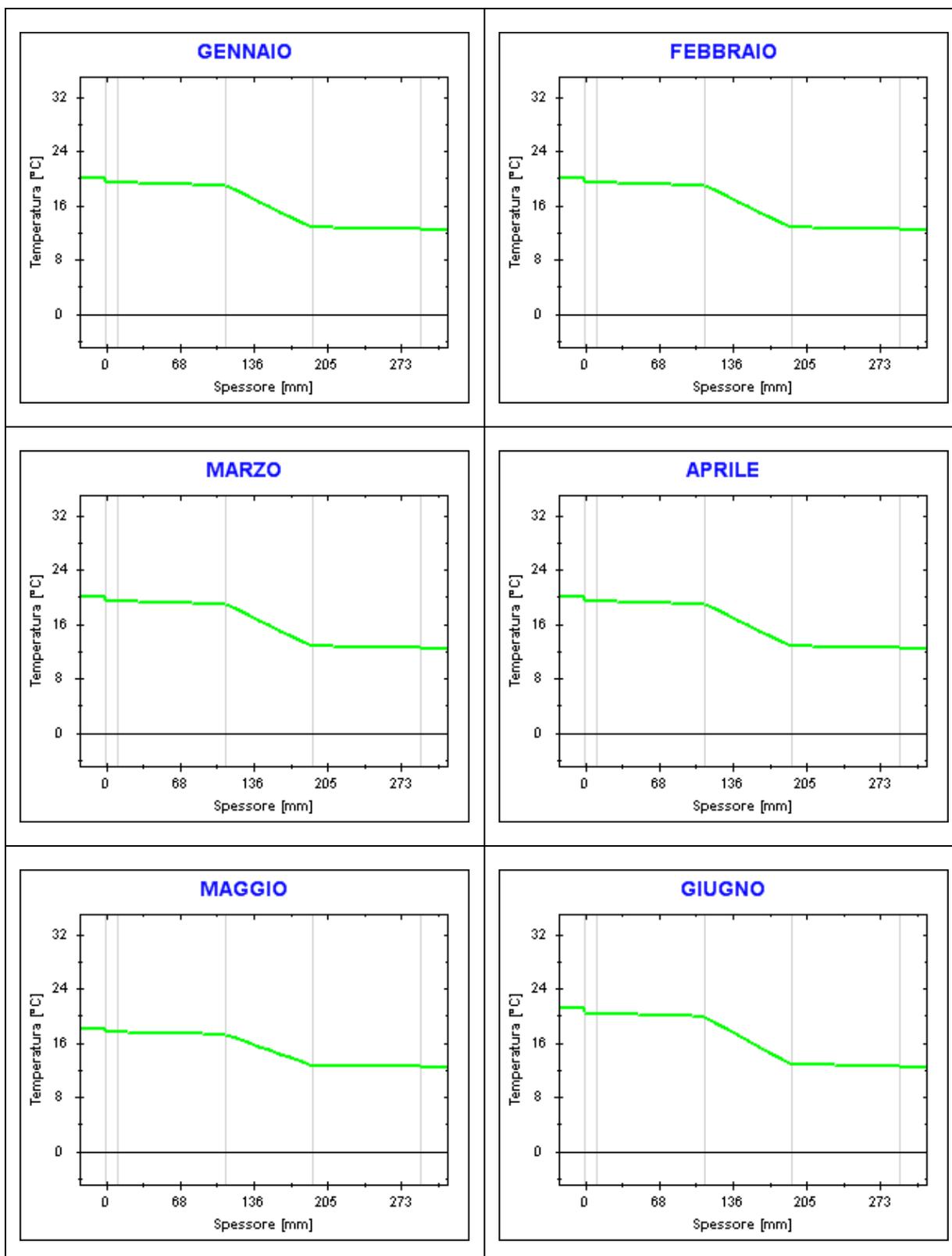


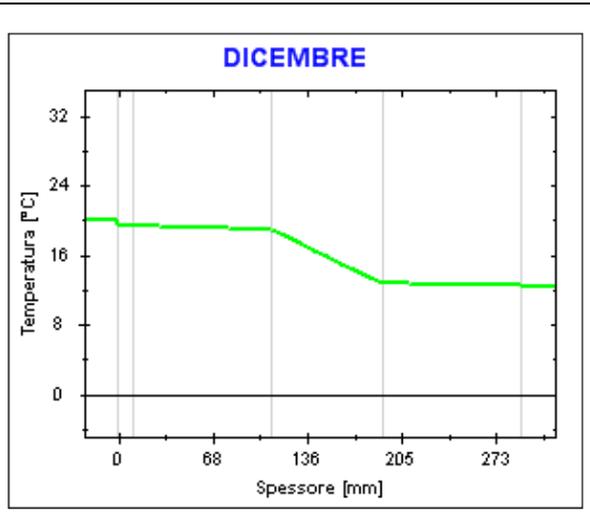
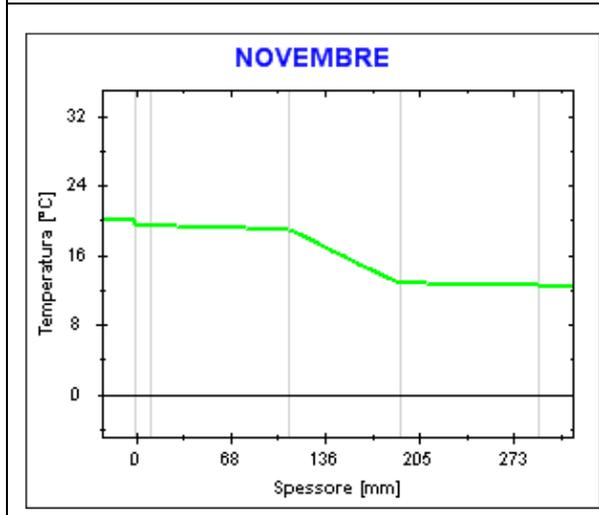
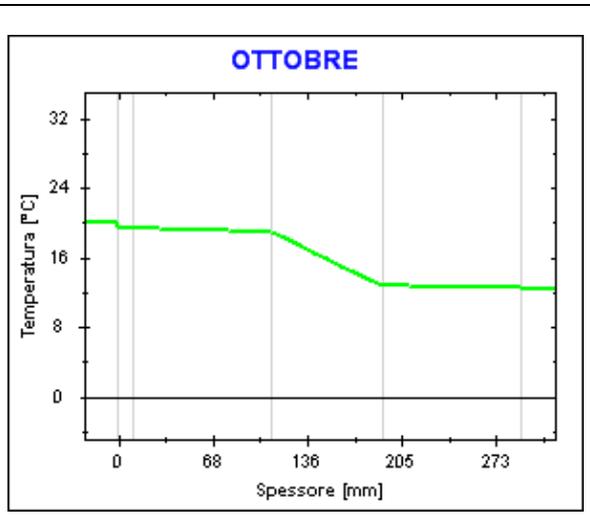
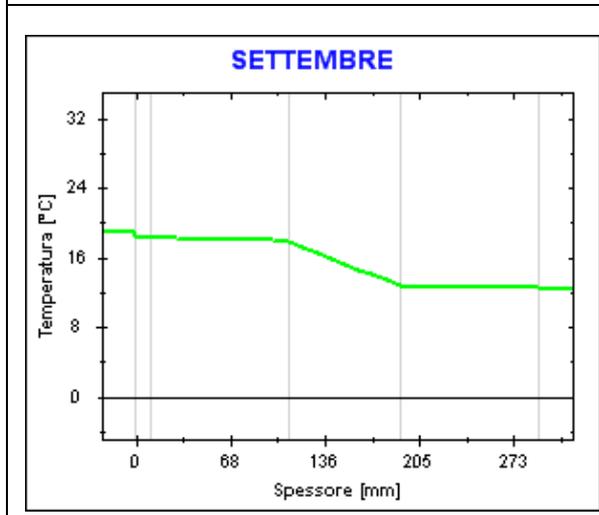
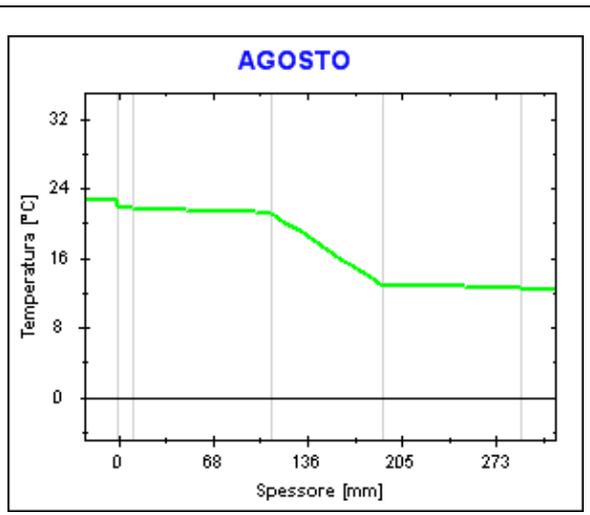
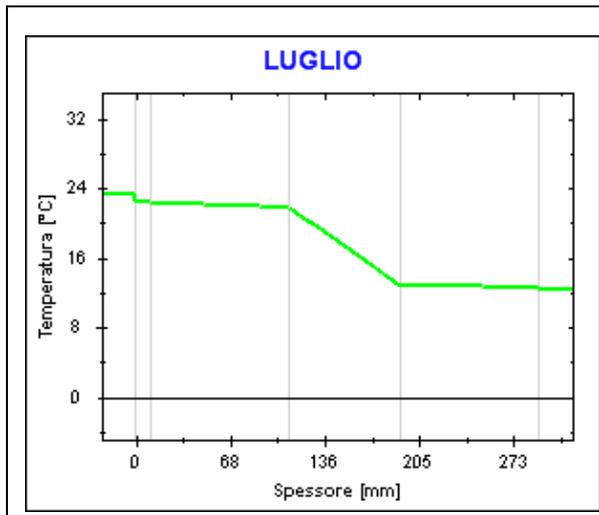


## Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)**

Codice: **P1**





**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *GETTO DI PULIZIA*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica	<b>3,492</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,847</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>100</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>20,000</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>200</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>200</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>3,019</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>3,566</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	<i>100,00</i>	<i>1,310</i>	<i>0,076</i>	<i>2000</i>	<i>0,88</i>	<i>100</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

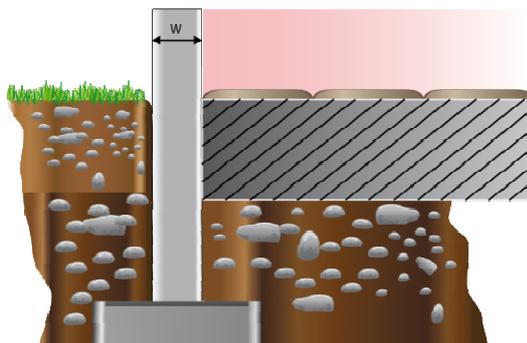
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **GETTO DI PULIZIA**

**Codice: P2**

Area del pavimento	<b>74,80</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>40,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>300</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



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

**Descrizione della struttura:** **GETTO DI PULIZIA**

**Codice:** **P2**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>12,4</b>	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<b>100,0</b>	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	<b>65</b>	%

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Negativa</b>
Mese critico		<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,566</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,318</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

**Descrizione della struttura:** *GETTO DI PULIZIA*

**Codice:** *P2*

### **RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE**

Mese	$\theta_{int}$ [°C]	$\theta_{est}$ [°C]	$P_{int}$ [Pa]	$P_{est}$ [Pa]	$\theta_{acc}$ [°C]	$P_{acc}$ [Pa]	$f_{RSI}$ [-]
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>1519</i>	<i>1436</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,566</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>1519</i>	<i>1436</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,566</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>1519</i>	<i>1436</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,566</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>1519</i>	<i>1436</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,566</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>1519</i>	<i>1436</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,566</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>1519</i>	<i>1436</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,566</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>1519</i>	<i>1436</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,566</i>

#### Legenda simboli

$\theta_{int}$	Temperatura dell'ambiente interno
$\theta_{est}$	Temperatura dell'ambiente esterno
$P_{int}$	Pressione dell'ambiente interno
$P_{est}$	Pressione dell'ambiente esterno
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile sulla superficie interna
$P_{acc}$	Pressione minima accettabile sulla superficie interna
$f_{RSI}$	Fattore di temperatura superficiale

### **RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE**

Mese	$\theta_{int}$ [°C]	$\theta_{est}$ [°C]	$\varphi_{int}$ [%]	$\varphi_{est}$ [%]	$g_c$ [g/m <sup>2</sup> ]	$M_a$ [g/m <sup>2</sup> ]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>21,1</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>23,3</i>	<i>12,4</i>	<i>63</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>22,6</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,8</i>	<i>12,4</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

#### Legenda simboli

$\theta_{int}$	Temperatura dell'ambiente interno
$\theta_{est}$	Temperatura dell'ambiente esterno
$\varphi_{int}$	Umidità relativa dell'ambiente interno
$\varphi_{est}$	Umidità relativa dell'ambiente esterno
$g_c$	Flusso di vapore condensato
$M_a$	Quantità di condensa accumulata
Periodi	Periodi del mese

## Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

**Descrizione della struttura:** *GETTO DI PULIZIA*

**Codice:** *P2*

### **DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]**

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	21,1	23,3	22,6	18,8
<i>Int.</i>	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,2	15,1	15,8	15,6	14,4
<i>1</i>	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,0	13,3	13,6	13,5	13,1
<i>Est.</i>	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4

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

### **DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]**

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1626	1799	1773	1410
<i>Int.</i>	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1626	1799	1773	1410
<i>1</i>	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436
<i>Est.</i>	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436

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

### **DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]**

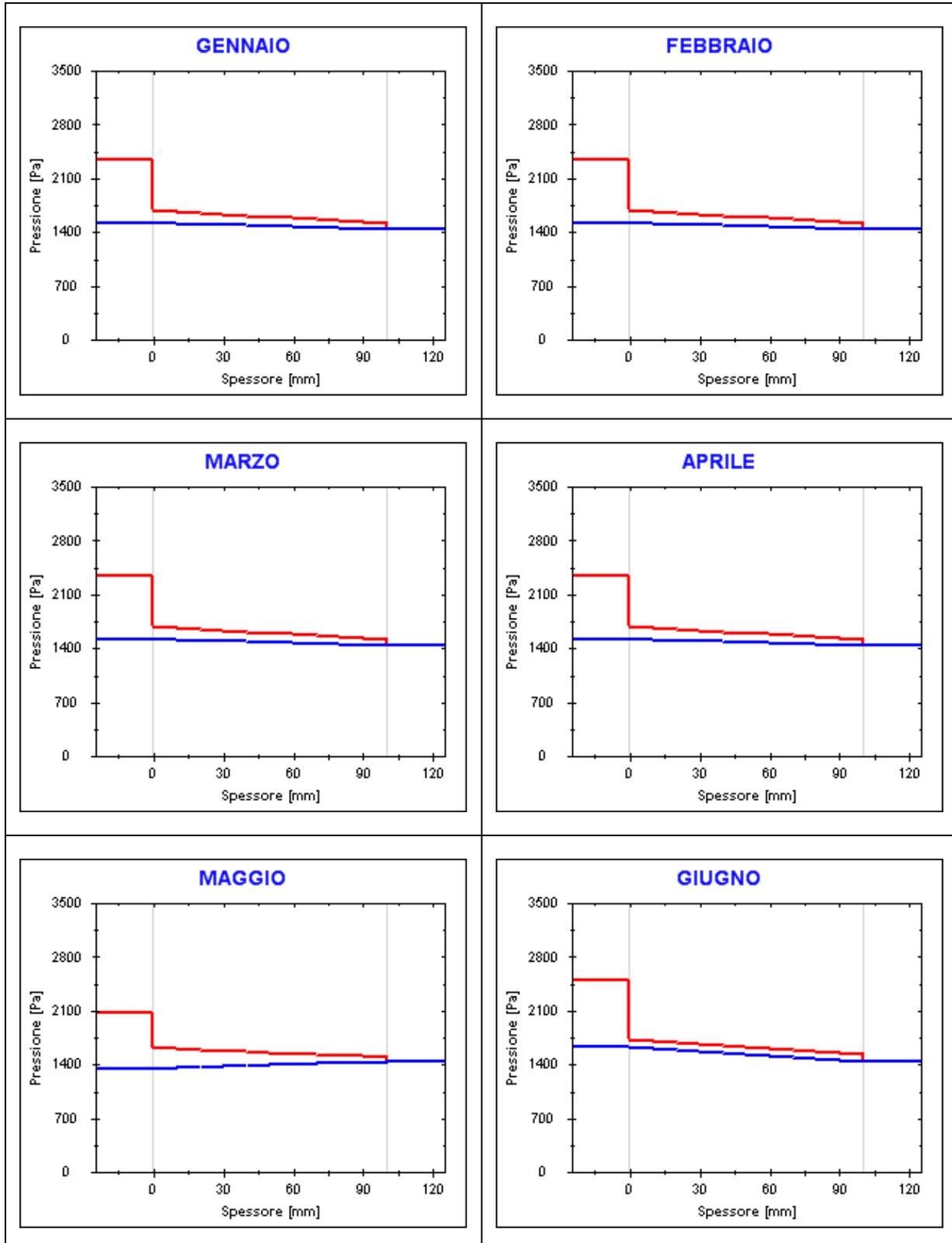
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2501	2859	2741	2169
<i>Int.</i>	1682	1682	1682	1682	1682	1682	1682	1614	1720	1799	1773	1641
<i>1</i>	1517	1517	1517	1517	1517	1517	1517	1495	1529	1553	1545	1504
<i>Est.</i>	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436	1436

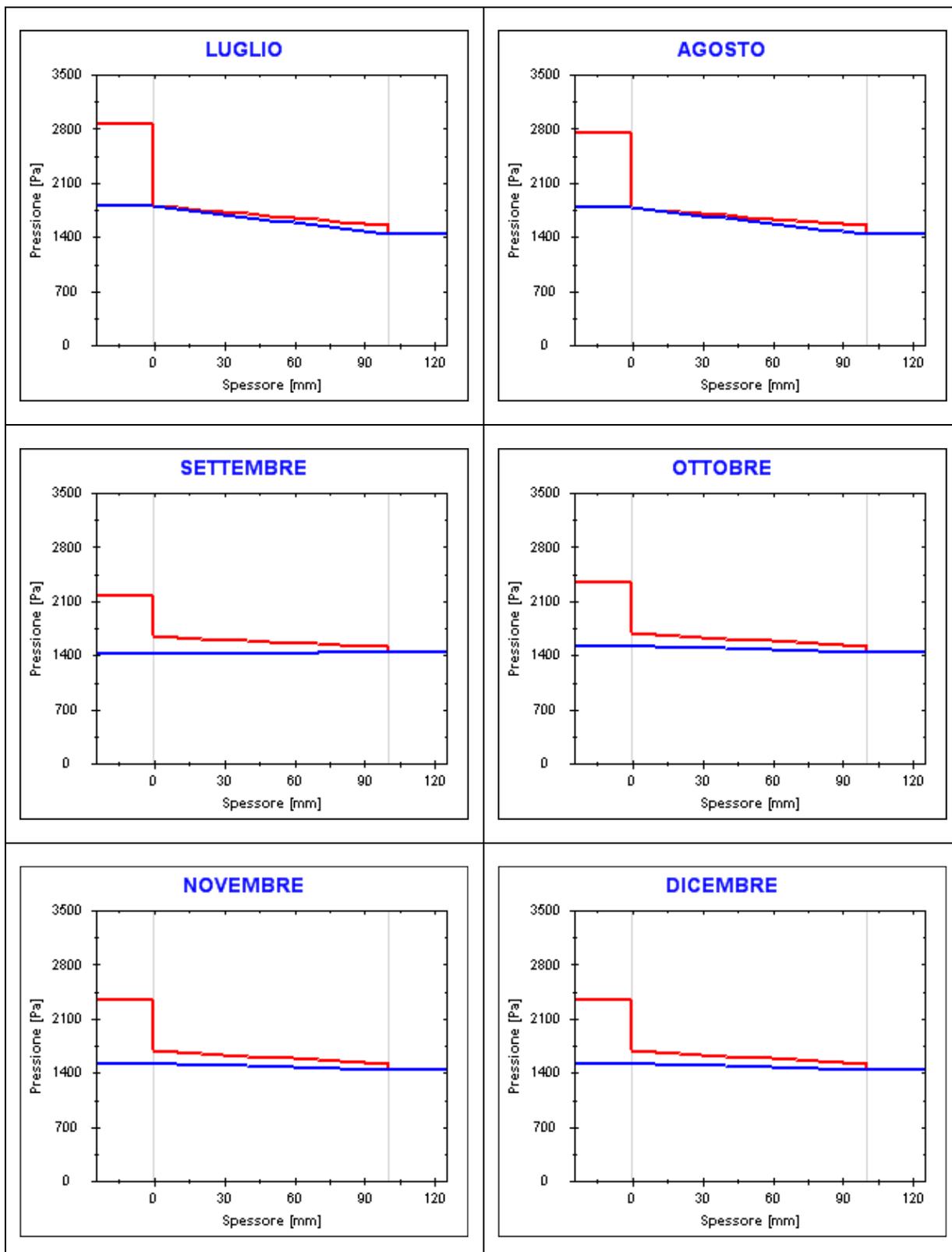
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

## Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: **GETTO DI PULIZIA**

Codice: **P2**

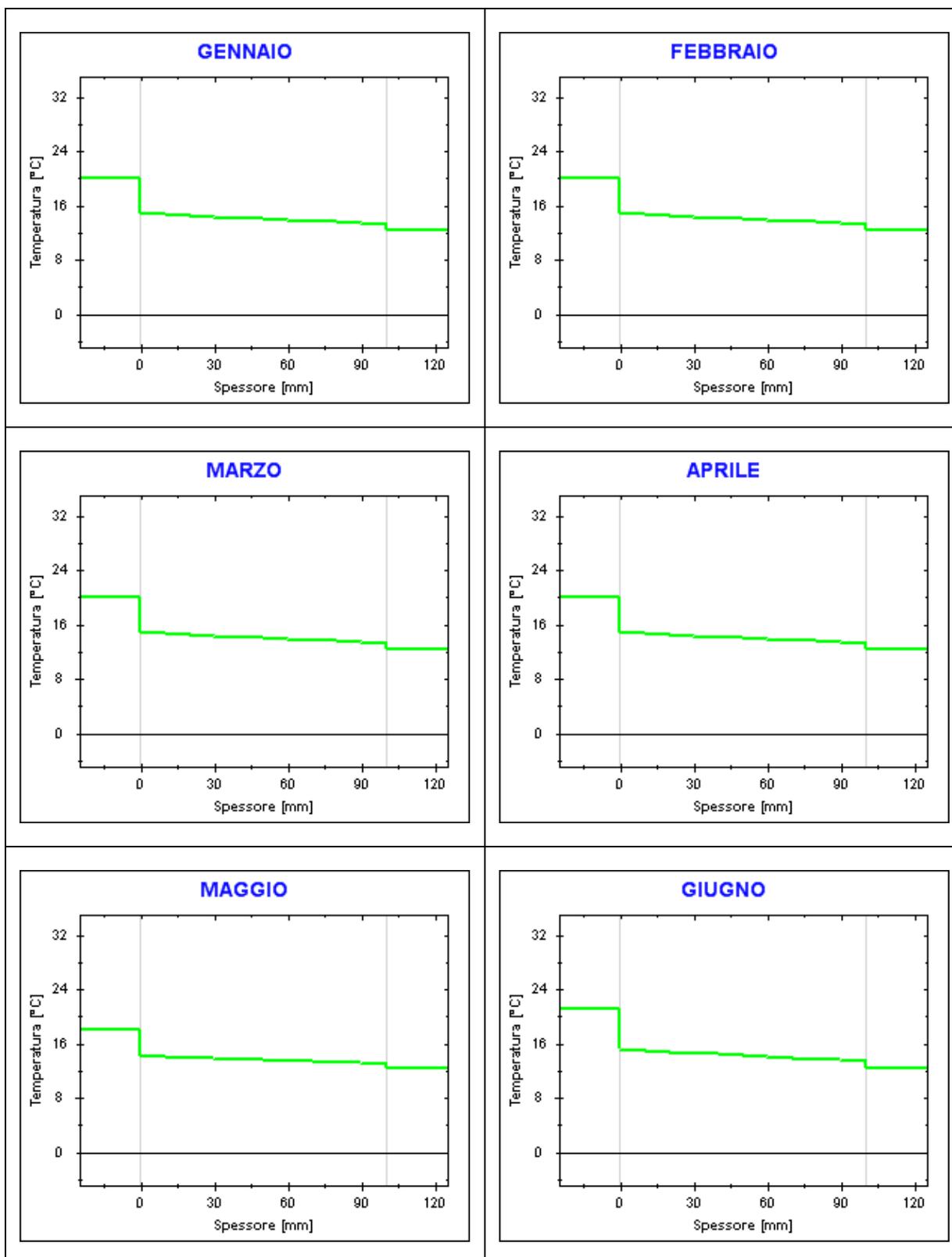


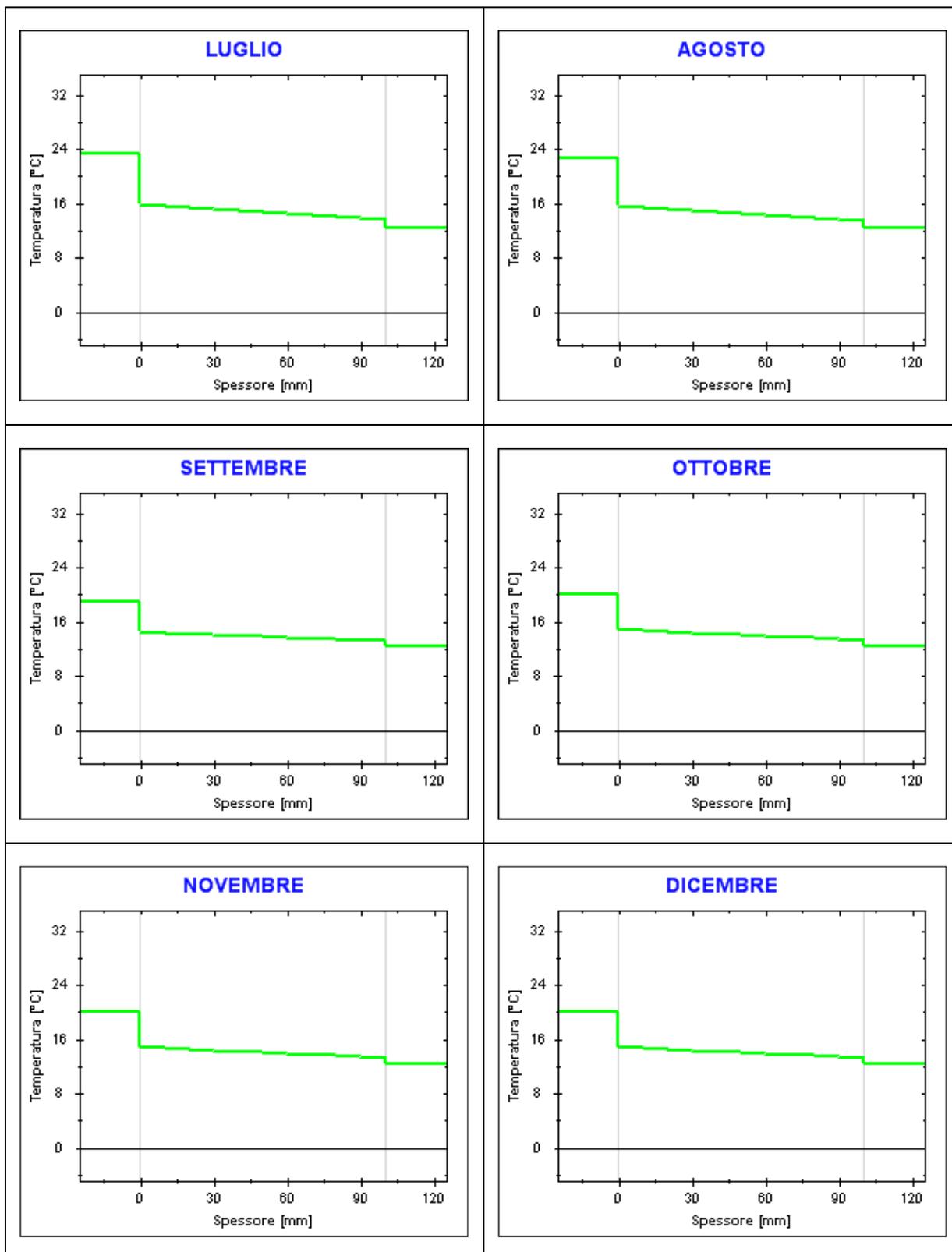


## Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: **GETTO DI PULIZIA**

Codice: **P2**





**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *COPERTURA CIVILE INCLINATA*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica	<b>0,245</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>180</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-8,0</b>	°C
Permeanza	<b>9,246</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>45</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>45</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,115</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,471</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Pannello rigido in lana di roccia	120,00	0,035	3,429	60	1,00	1
2	Pannelli di fibra di legno duri e extraduri	30,00	0,140	0,214	800	2,10	74
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	30,00	0,120	0,250	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** *COPERTURA CIVILE INCLINATA*

**Codice:** *S1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,831**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,940**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

**Descrizione della struttura:** *COPERTURA CIVILE INCLINATA*

**Codice:** *S1*

### **RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE**

Mese	$\theta_{int}$ [°C]	$\theta_{est}$ [°C]	$P_{int}$ [Pa]	$P_{est}$ [Pa]	$\theta_{acc}$ [°C]	$P_{acc}$ [Pa]	$f_{RSI}$ [-]
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,6</i>	<i>1519</i>	<i>1180</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,553</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,8</i>	<i>1519</i>	<i>841</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,749</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>2,0</i>	<i>1519</i>	<i>606</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,816</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>0,4</i>	<i>1519</i>	<i>516</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,831</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>3,2</i>	<i>1519</i>	<i>606</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,803</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>8,2</i>	<i>1519</i>	<i>583</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,719</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,7</i>	<i>1519</i>	<i>804</i>	<i>16,7</i>	<i>1899</i>	<i>0,546</i>

#### Legenda simboli

$\theta_{int}$	Temperatura dell'ambiente interno
$\theta_{est}$	Temperatura dell'ambiente esterno
$P_{int}$	Pressione dell'ambiente interno
$P_{est}$	Pressione dell'ambiente esterno
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile sulla superficie interna
$P_{acc}$	Pressione minima accettabile sulla superficie interna
$f_{RSI}$	Fattore di temperatura superficiale

### **RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE**

Mese	$\theta_{int}$ [°C]	$\theta_{est}$ [°C]	$\varphi_{int}$ [%]	$\varphi_{est}$ [%]	$g_c$ [g/m <sup>2</sup> ]	$M_a$ [g/m <sup>2</sup> ]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>12,6</i>	<i>65</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,8</i>	<i>65</i>	<i>85</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>2,0</i>	<i>65</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>0,4</i>	<i>65</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>3,2</i>	<i>65</i>	<i>79</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>8,2</i>	<i>65</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>12,7</i>	<i>65</i>	<i>55</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>16,7</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>21,1</i>	<i>21,1</i>	<i>65</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>23,3</i>	<i>23,3</i>	<i>65</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>22,6</i>	<i>22,6</i>	<i>65</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,8</i>	<i>18,8</i>	<i>65</i>	<i>69</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

#### Legenda simboli

$\theta_{int}$	Temperatura dell'ambiente interno
$\theta_{est}$	Temperatura dell'ambiente esterno
$\varphi_{int}$	Umidità relativa dell'ambiente interno
$\varphi_{est}$	Umidità relativa dell'ambiente esterno
$g_c$	Flusso di vapore condensato
$M_a$	Quantità di condensa accumulata
Periodi	Periodi del mese

## Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

**Descrizione della struttura:** *COPERTURA CIVILE INCLINATA*

**Codice:** *S1*

### **DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]**

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	21,1	23,3	22,6	18,8
<i>Int.</i>	19,6	19,2	18,9	18,8	19,0	19,3	19,6	17,9	21,1	23,3	22,6	18,8
<i>3</i>	19,1	18,4	17,8	17,7	18,0	18,6	19,1	17,8	21,1	23,3	22,6	18,8
<i>2</i>	18,7	17,7	16,9	16,7	17,1	18,0	18,8	17,8	21,1	23,3	22,6	18,8
<i>1</i>	12,7	6,9	2,2	0,6	3,4	8,3	12,8	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8
<i>Est.</i>	12,6	6,8	2,0	0,4	3,2	8,2	12,7	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8

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

### **DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]**

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1626	1858	1781	1410
<i>Int.</i>	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1341	1626	1858	1781	1410
<i>3</i>	1217	914	705	625	705	684	881	1246	1694	1839	1934	1494
<i>2</i>	1182	845	611	522	611	588	808	1236	1702	1837	1952	1503
<i>1</i>	1180	841	606	516	606	583	804	1235	1702	1837	1953	1504
<i>Est.</i>	1180	841	606	516	606	583	804	1235	1702	1837	1953	1504

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

### **DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]**

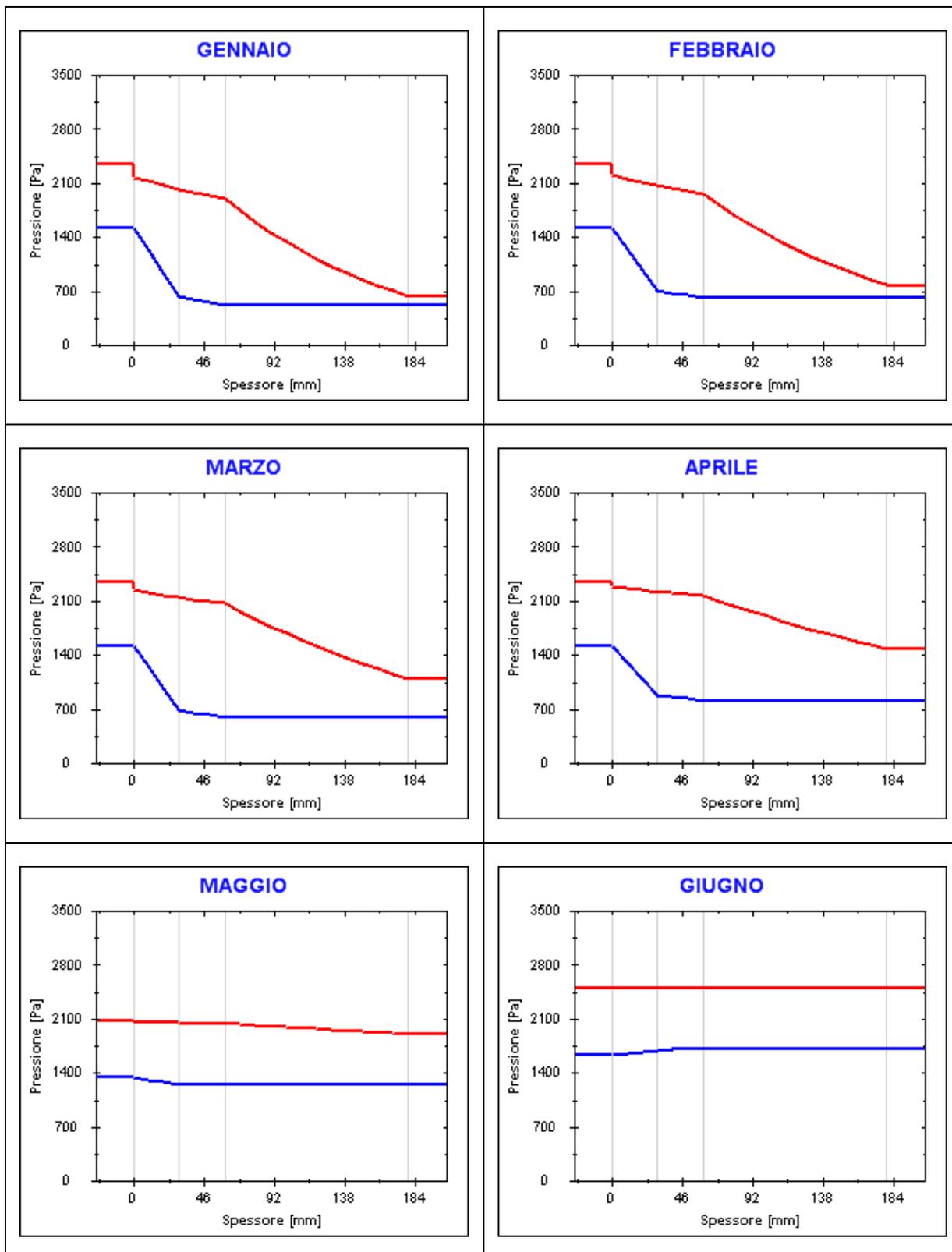
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2501	2859	2741	2169
<i>Int.</i>	2274	2225	2186	2173	2196	2237	2275	2053	2501	2859	2741	2169
<i>3</i>	2212	2118	2043	2019	2062	2141	2214	2043	2501	2859	2741	2169
<i>2</i>	2160	2030	1928	1894	1953	2061	2163	2034	2501	2859	2741	2169
<i>1</i>	1465	996	714	637	777	1095	1475	1902	2501	2859	2741	2169
<i>Est.</i>	1458	988	705	629	768	1087	1468	1900	2501	2859	2741	2169

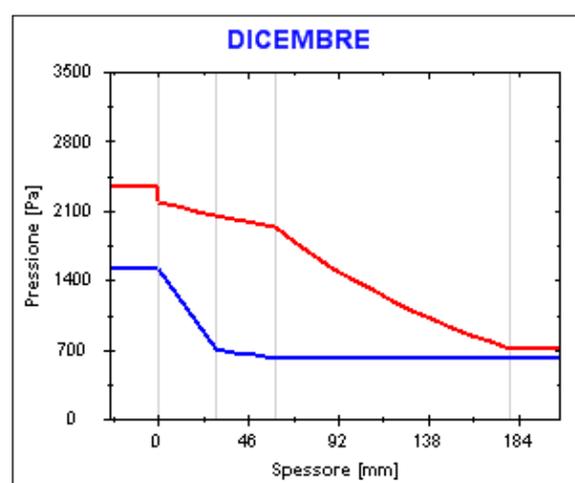
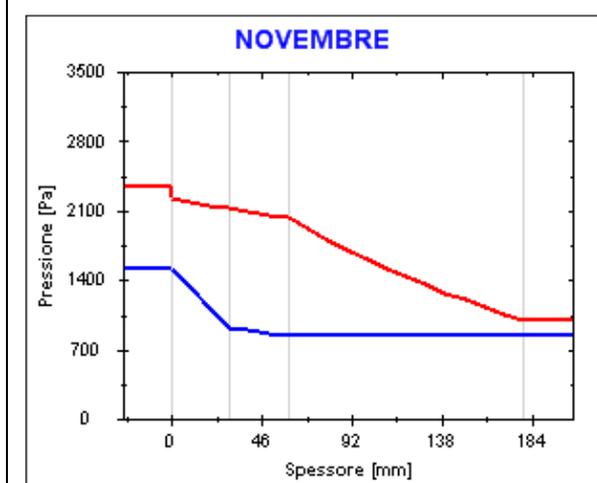
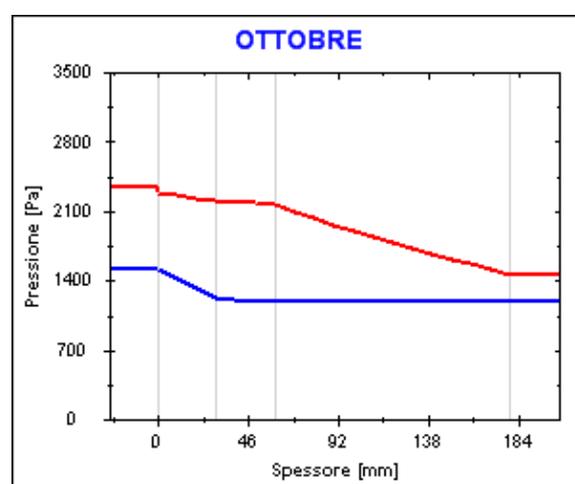
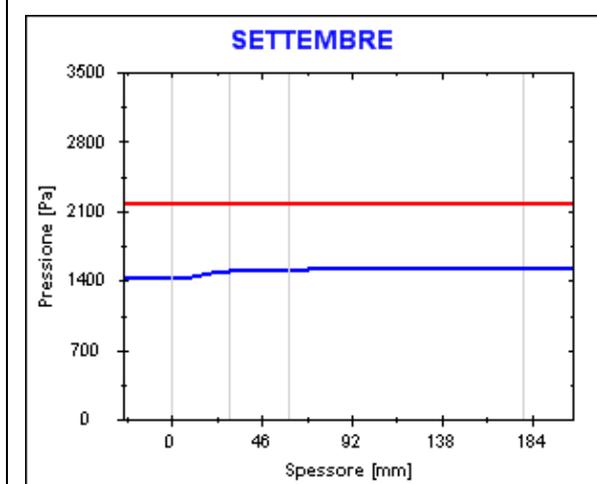
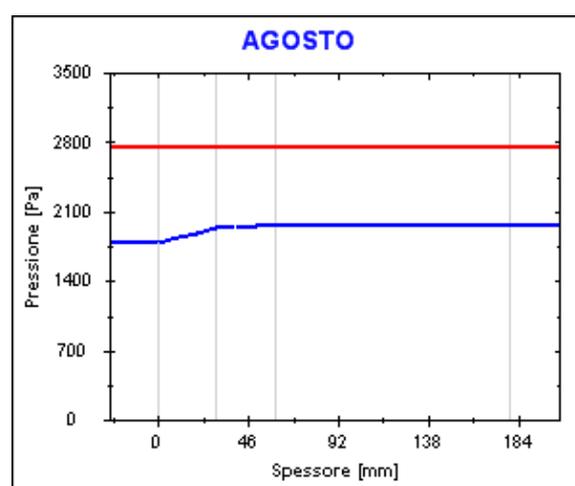
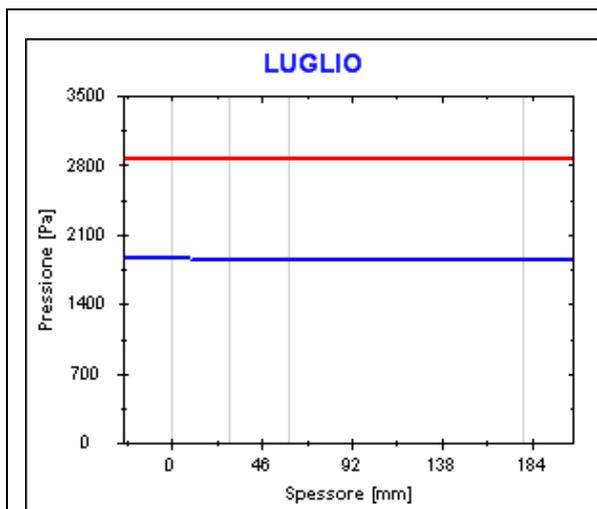
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

## Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: **COPERTURA CIVILE INCLINATA**

Codice: **S1**

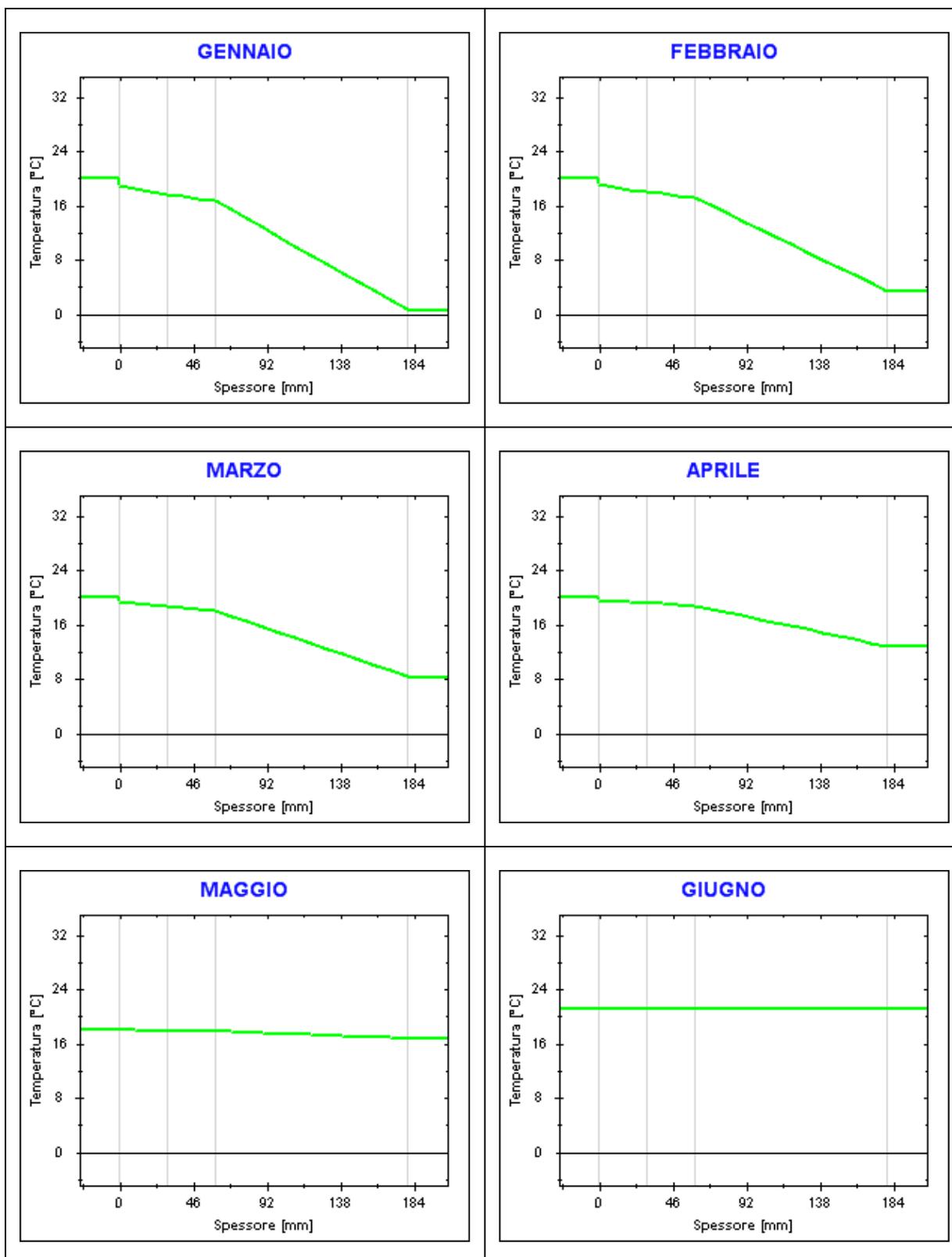


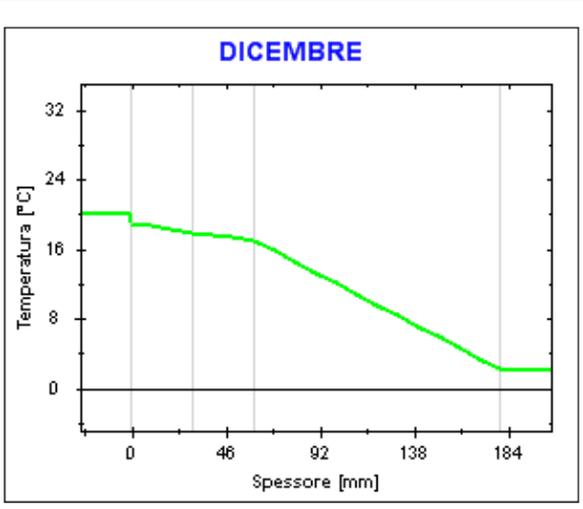
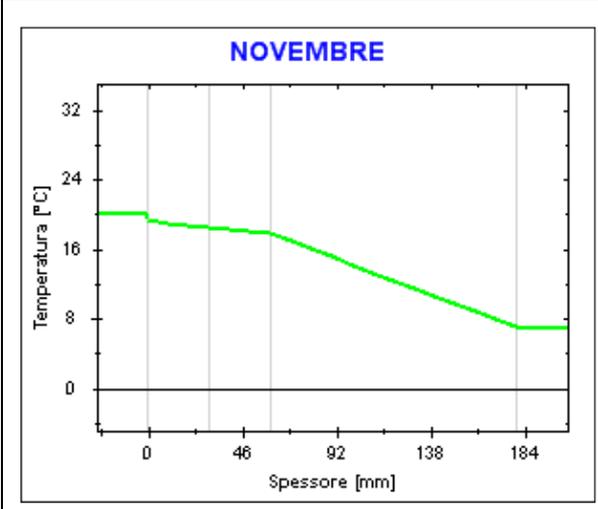
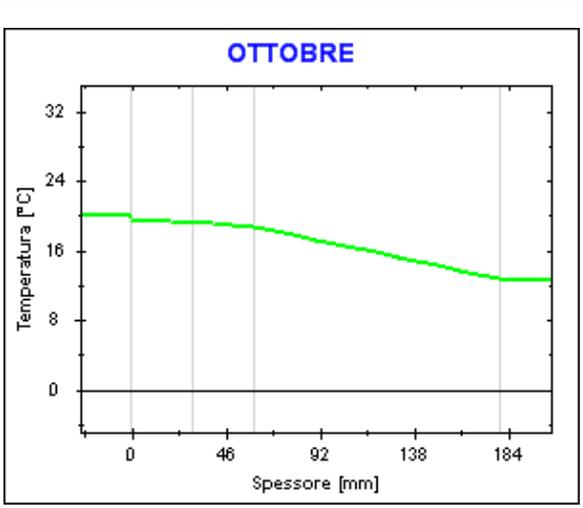
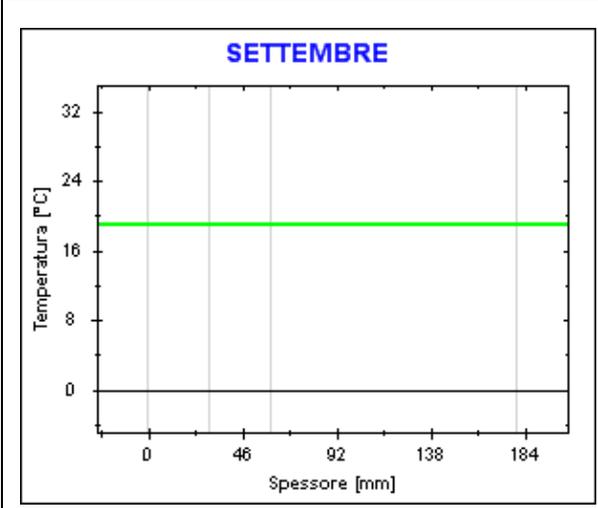
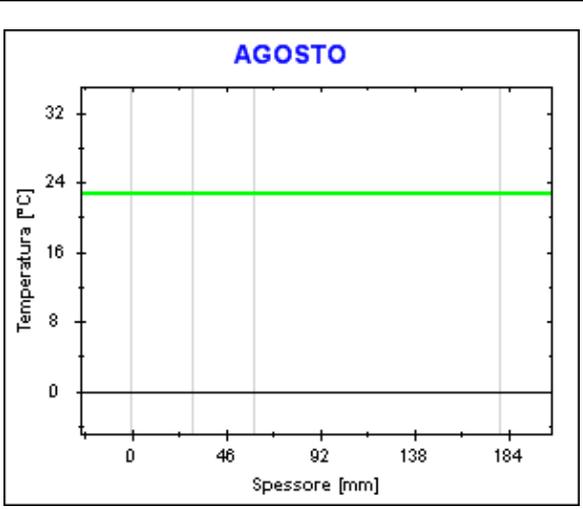
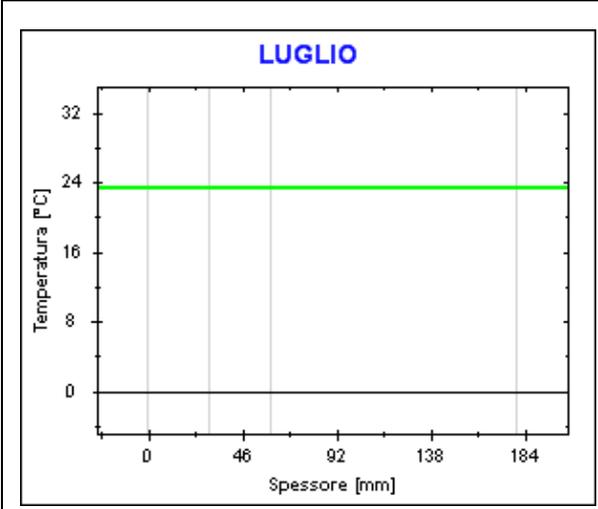


## Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: **COPERTURA CIVILE INCLINATA**

Codice: **S1**





## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *FINESTRA 120x75*

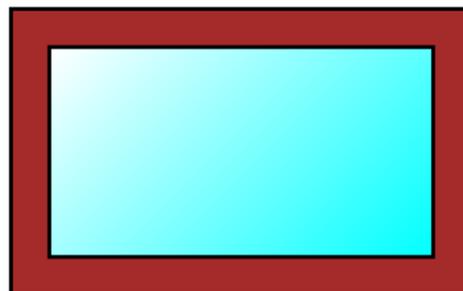
**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,768</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura		<b>12,0</b>	h

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>120,0</b>	cm
Altezza		<b>75,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
Area totale	$A_w$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,550</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,350</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,61</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,100</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,900</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,768</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *PORTAFINESTRA 180x210*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,599</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

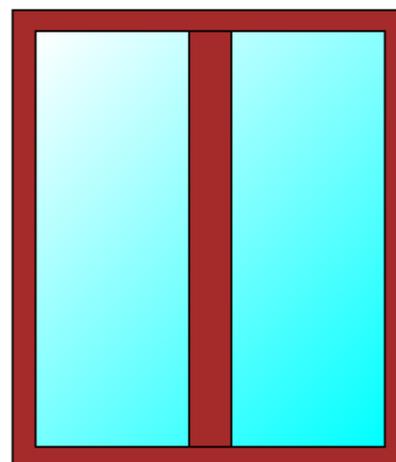
Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura	<b>12,0</b>	h

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>180,0</b>	cm
Altezza	<b>210,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
Area totale	$A_w$	<b>3,780</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,660</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,120</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,599</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: PORTA 95x210**

**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura		<b>12,0</b>	h

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>95,0</b>	cm
Altezza		<b>210,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Area totale	$A_w$	<b>1,995</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,995</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>0,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,100</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: PORTA 105x210**

**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

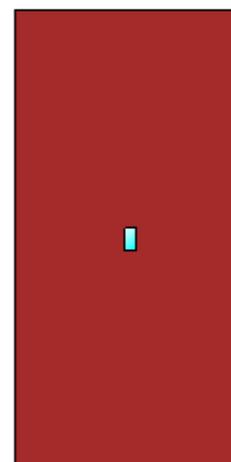
Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura		<b>12,0</b>	h

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>105,0</b>	cm
Altezza		<b>210,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Area totale	$A_w$	<b>2,205</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,005</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2,200</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>0,300</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,300</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *CUPOLINO 160x160*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,475</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

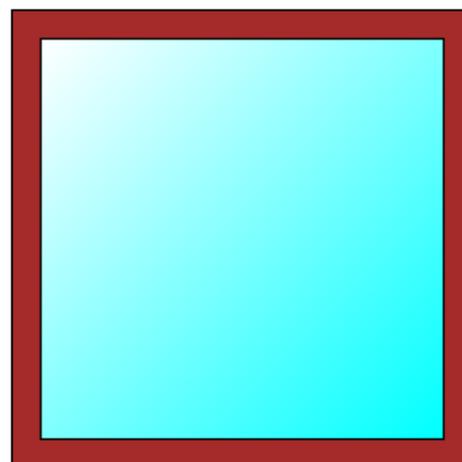
Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,80</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura	<b>12,0</b>	h

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>160,0</b>	cm
Altezza	<b>160,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
Area totale	$A_w$	<b>2,560</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,960</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,400</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,475</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>TORINO</b>	
Provincia	<b>Torino</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>239</b>	m
Gradi giorno	<b>2617</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-8,0</b>	°C

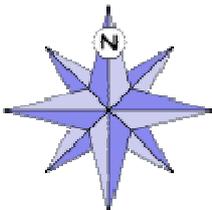
### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>69,92</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>330,29</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>223,74</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>319,96</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>1,03</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,15</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

Nord: <b>1,20</b>		
Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
Sud: <b>1,00</b>		

## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Zona 1 - Zona 1

#### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	PARETE ESTERNA	0,139	-8,0	133,42	577	18,3
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	-8,0	87,16	720	22,8
S1	T	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,248	-8,0	84,93	590	18,7

Totale: **1886**      **59,8**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	FINESTRA 120x75	1,768	-8,0	0,90	45	1,4
W2	T	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	-8,0	15,12	770	24,4
W3	T	PORTA 95x210	1,800	-8,0	4,00	217	6,9
W4	T	PORTA 105x210	1,800	-8,0	2,20	133	4,2
W5	T	CUPOLINO 160x160	1,475	-8,0	2,56	106	3,3

Totale: **1270**      **40,2**

#### Legenda simboli

- U            Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ            Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ<sub>e</sub>          Temperatura di esposizione dell'elemento
- S<sub>Tot</sub>        Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L<sub>Tot</sub>        Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ<sub>tr</sub>        Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ<sub>Tot</sub>      Rapporto percentuale tra il Φ<sub>tr</sub> dell'elemento e il Φ<sub>tr</sub> totale dell'edificio



Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>2063</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>2372</b>

**Zona: 1      Locale: 3      Descrizione: RIPOSTIGLIO**

Superficie in pianta netta	<b>2,48</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>7,94</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,20</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>0</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
W1	T	FINESTRA 120x75	1,768	-8,0	S	1,00	0,90	45
M1	T	PARETE ESTERNA	0,139	-8,0	S	1,00	5,71	22
S1	T	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,248	-8,0	OR	1,00	3,52	24
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	-8,0	OR	1,00	3,51	29

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>120</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>37</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>157</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>181</b>

**Zona: 1      Locale: 4      Descrizione: W.C.**

Superficie in pianta netta	<b>1,76</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>5,63</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,20</b> m	Ricambio d'aria	<b>8,00</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>0</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
S1	T	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,248	-8,0	OR	1,00	2,35	16
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	-8,0	OR	1,00	2,34	19

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>36</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>421</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>456</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>525</b>

**Zona: 1      Locale: 5      Descrizione: ATTIVITA'**

Superficie in pianta netta	<b>16,00</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>51,20</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,20</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>0</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
W3	T	PORTA 95x210	1,800	-8,0	S	1,00	2,00	101
M1	T	PARETE ESTERNA	0,139	-8,0	S	1,00	14,15	55
W2	T	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	-8,0	E	1,15	3,78	195

M1	T	PARETE ESTERNA	0,139	-8,0	E	1,15	12,37	55
S1	T	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,248	-8,0	OR	1,00	19,43	135
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	-8,0	OR	1,00	19,36	160

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>701</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>239</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>940</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>1081</b>

**Zona: 1      Locale: 6      Descrizione: VANO TECNICO**

Superficie in pianta netta	<b>3,04</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>9,73</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,20</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>0</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
W3	T	PORTA 95x210	1,800	-8,0	E	1,15	2,00	116
M1	T	PARETE ESTERNA	0,139	-8,0	E	1,15	4,61	21
S1	T	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,248	-8,0	OR	1,00	4,16	29
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	-8,0	OR	1,00	4,14	34

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>200</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>45</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>245</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>282</b>

**Zona: 1      Locale: 7      Descrizione: W.C.**

Superficie in pianta netta	<b>3,04</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>9,73</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,20</b> m	Ricambio d'aria	<b>8,00</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>0</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
S1	T	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,248	-8,0	OR	1,00	3,75	26
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	-8,0	OR	1,00	3,74	31

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>57</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>726</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>783</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>901</b>

**Zona: 1      Locale: 8      Descrizione: NOLEGGIO**

Superficie in pianta netta	<b>16,00</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>51,20</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,20</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h

Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**      η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
W2	T	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	-8,0	O	1,10	3,78	186
M1	T	PARETE ESTERNA	0,139	-8,0	O	1,10	11,64	50
M1	T	PARETE ESTERNA	0,139	-8,0	N	1,20	16,89	79
M1	T	PARETE ESTERNA	0,139	-8,0	E	1,15	16,15	72
S1	T	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,248	-8,0	OR	1,00	20,32	141
P1	G	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	-8,0	OR	1,00	20,24	167

Dispersioni per trasmissione:	Φ <sub>tr</sub> =	<b>696</b>
Dispersioni per ventilazione:	Φ <sub>ve</sub> =	<b>239</b>
Dispersioni per intermittenza:	Φ <sub>rh</sub> =	<b>0</b>
Dispersioni totali:	Φ <sub>hl</sub> =	<b>934</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ <sub>hl sic</sub> =	<b>1075</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,15** -

### Zona 1 - Zona 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	INGRESSO	20,0	0,50	325	66	0	390	449
2	RISTORO	20,0	1,50	1023	1039	0	2063	2372
3	RIPOSTIGLIO	20,0	0,50	120	37	0	157	181
4	W.C.	20,0	8,00	36	421	0	456	525
5	ATTIVITA'	20,0	0,50	701	239	0	940	1081
6	VANO TECNICO	20,0	0,50	200	45	0	245	282
7	W.C.	20,0	8,00	57	726	0	783	901
8	NOLEGGIO	20,0	0,50	696	239	0	934	1075
Totale:				<b>3156</b>	<b>2812</b>	<b>0</b>	<b>5969</b>	<b>6864</b>
<b>Totale Edificio:</b>				<b>3156</b>	<b>2812</b>	<b>0</b>	<b>5969</b>	<b>6864</b>

### Legenda simboli

- $\theta_i$       Temperatura interna del locale
- n          Ricambio d'aria del locale
- $\Phi_{tr}$       Potenza dispersa per trasmissione
- $\Phi_{ve}$       Potenza dispersa per ventilazione
- $\Phi_{rh}$       Potenza dispersa per intermittenza
- $\Phi_{hl}$       Potenza totale dispersa
- $\Phi_{hl\ sic}$    Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,15** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	Zona 1	319,96	223,74	69,92	87,16	330,29	1,03

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ <sub>tr</sub> [W]	Φ <sub>ve</sub> [W]	Φ <sub>rh</sub> [W]	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl sic</sub> [W]
1	Zona 1	3156	2812	0	5969	6864

Totale:                    **3156**                    **2812**                    **0**                    **5969**                    **6864**

### Legenda simboli

- V            Volume lordo
- V<sub>netto</sub>      Volume netto
- S<sub>u</sub>          Superficie in pianta netta
- S<sub>lorda</sub>      Superficie in pianta lorda
- S            Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
- S/V         Fattore di forma
- Φ<sub>tr</sub>         Potenza dispersa per trasmissione
- Φ<sub>ve</sub>         Potenza dispersa per ventilazione
- Φ<sub>rh</sub>         Potenza dispersa per intermittenza
- Φ<sub>hl</sub>         Potenza totale dispersa
- Φ<sub>hl sic</sub>     Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>TORINO</b>
Provincia	<b>Torino</b>
Altitudine s.l.m.	<b>239</b> m
Gradi giorno	<b>2617</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-8,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,2	9,6
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,5	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7

### Zona 1 : Zona 1

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,4	3,2	8,2	11,7	-	-	-	-	-	11,1	6,8	2,0
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>				
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>15 ottobre</b>	al	<b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>183</b> giorni				

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>69,92</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>330,29</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>223,74</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>319,96</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>1,03</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

### Zona 1 : Zona 1

#### H<sub>r</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>r</sub> [W/K]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	18,4
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	20,8
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	1,6
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	24,2
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	7,2
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	4,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	3,8
Totale				<b>80,0</b>

#### H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	25,7
Totale				<b>25,7</b>

#### H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Tipologia di ventilazione **naturale**

Nr.	Descrizione locale	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	n <sub>e, H</sub> [1/h]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	INGRESSO	14,08	0,30	1,4
2	RISTORO	74,24	0,30	7,4
3	RIPOSTIGLIO	7,94	0,30	0,8
4	W.C.	5,63	0,30	0,6
5	ATTIVITA'	51,20	0,30	5,1
6	VANO TECNICO	9,73	0,30	1,0
7	W.C.	9,73	0,30	1,0
8	NOLEGGIO	51,20	0,30	5,1
Totale				<b>22,4</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr, X</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
n <sub>e, H</sub>	Ricambio orario

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

### Zona 1 : Zona 1

#### INTERA STAGIONE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	1183	17,4	127	15,4	247	10,0
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	1650	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	1336	19,7	388	47,0	439	17,8
Totali				<b>4169</b>	<b>61,5</b>	<b>514</b>	<b>62,4</b>	<b>686</b>	<b>27,8</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	102	1,5	12	1,4	119	4,8
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	1551	22,9	154	18,7	1174	47,6
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	462	6,8	52	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	254	3,7	22	2,7	0	0,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	242	3,6	70	8,5	484	19,7
Totali				<b>2612</b>	<b>38,5</b>	<b>310</b>	<b>37,6</b>	<b>1778</b>	<b>72,2</b>

#### Mese : OTTOBRE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	67	17,4	12	15,4	26	9,9
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	93	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	76	19,7	36	47,0	47	17,9
Totali				<b>236</b>	<b>61,5</b>	<b>48</b>	<b>62,4</b>	<b>73</b>	<b>27,8</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	6	1,5	1	1,4	12	4,6
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	88	22,9	14	18,7	125	47,7
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	26	6,8	5	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	14	3,7	2	2,7	0	0,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	14	3,6	7	8,5	52	19,8
Totali				<b>148</b>	<b>38,5</b>	<b>29</b>	<b>37,6</b>	<b>190</b>	<b>72,2</b>

#### Mese : NOVEMBRE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	175	17,4	21	15,4	34	11,1
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	244	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE	0,245	84,93	198	19,7	64	47,0	49	16,1

	<i>INCLINATA</i>								
Totali		<b>618</b>	<b>61,5</b>	<b>84</b>	<b>62,4</b>	<b>83</b>	<b>27,2</b>		

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	<i>FINESTRA 120x75</i>	1,768	0,90	15	1,5	2	1,4	18	6,0
W2	<i>PORTAFINESTRA 180x210</i>	1,599	15,12	230	22,9	25	18,7	149	49,0
W3	<i>PORTA 95x210</i>	1,800	4,00	68	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	<i>PORTA 105x210</i>	1,800	2,20	38	3,7	4	2,7	0	0,0
W5	<i>CUPOLINO 160x160</i>	1,475	2,56	36	3,6	12	8,5	54	17,8
Totali				<b>387</b>	<b>38,5</b>	<b>51</b>	<b>37,6</b>	<b>222</b>	<b>72,8</b>

#### Mese : DICEMBRE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	<i>PARETE ESTERNA</i>	0,138	133,42	247	17,4	21	15,4	35	12,0
P1	<i>PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)</i>	0,295	87,16	344	24,3	-	-	-	-
S1	<i>COPERTURA CIVILE INCLINATA</i>	0,245	84,93	279	19,7	66	47,0	43	15,1
Totali				<b>870</b>	<b>61,5</b>	<b>87</b>	<b>62,4</b>	<b>78</b>	<b>27,1</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	<i>FINESTRA 120x75</i>	1,768	0,90	21	1,5	2	1,4	20	7,0
W2	<i>PORTAFINESTRA 180x210</i>	1,599	15,12	324	22,9	26	18,7	142	49,3
W3	<i>PORTA 95x210</i>	1,800	4,00	96	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	<i>PORTA 105x210</i>	1,800	2,20	53	3,7	4	2,7	0	0,0
W5	<i>CUPOLINO 160x160</i>	1,475	2,56	51	3,6	12	8,5	48	16,6
Totali				<b>545</b>	<b>38,5</b>	<b>52</b>	<b>37,6</b>	<b>210</b>	<b>72,9</b>

#### Mese : GENNAIO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	<i>PARETE ESTERNA</i>	0,138	133,42	269	17,4	21	15,4	34	11,4
P1	<i>PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)</i>	0,295	87,16	375	24,3	-	-	-	-
S1	<i>COPERTURA CIVILE INCLINATA</i>	0,245	84,93	304	19,7	66	47,0	46	15,6
Totali				<b>947</b>	<b>61,5</b>	<b>87</b>	<b>62,4</b>	<b>80</b>	<b>27,1</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	<i>FINESTRA 120x75</i>	1,768	0,90	23	1,5	2	1,4	19	6,4
W2	<i>PORTAFINESTRA 180x210</i>	1,599	15,12	353	22,9	26	18,7	145	49,3
W3	<i>PORTA 95x210</i>	1,800	4,00	105	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	<i>PORTA 105x210</i>	1,800	2,20	58	3,7	4	2,7	0	0,0
W5	<i>CUPOLINO 160x160</i>	1,475	2,56	55	3,6	12	8,5	51	17,3
Totali				<b>594</b>	<b>38,5</b>	<b>52</b>	<b>37,6</b>	<b>215</b>	<b>72,9</b>

#### Mese : FEBBRAIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	208	17,4	19	15,4	38	10,3
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	290	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	235	19,7	59	47,0	65	17,6
Totali				<b>734</b>	<b>61,5</b>	<b>79</b>	<b>62,4</b>	<b>103</b>	<b>27,9</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	18	1,5	2	1,4	19	5,2
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	273	22,9	24	18,7	176	47,6
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	81	6,8	8	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	45	3,7	3	2,7	0	0,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	43	3,6	11	8,5	72	19,4
Totali				<b>460</b>	<b>38,5</b>	<b>47</b>	<b>37,6</b>	<b>267</b>	<b>72,1</b>

### Mese : MARZO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	162	17,4	21	15,4	53	9,0
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	226	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	183	19,7	66	47,0	113	19,3
Totali				<b>570</b>	<b>61,5</b>	<b>87</b>	<b>62,4</b>	<b>165</b>	<b>28,3</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	14	1,5	2	1,4	22	3,7
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	212	22,9	26	18,7	273	46,7
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	63	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	35	3,7	4	2,7	0	0,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	33	3,6	12	8,5	124	21,3
Totali				<b>357</b>	<b>38,5</b>	<b>52</b>	<b>37,6</b>	<b>419</b>	<b>71,7</b>

### Mese : APRILE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	55	17,4	10	15,4	28	7,8
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	77	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	62	19,7	32	47,0	76	21,1
Totali				<b>195</b>	<b>61,5</b>	<b>42</b>	<b>62,4</b>	<b>104</b>	<b>28,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	5	1,5	1	1,4	9	2,5
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	72	22,9	13	18,7	163	45,3
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	22	6,8	4	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	12	3,7	2	2,7	0	0,0

---

W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	11	3,6	6	8,5	84	23,3
Totali		<b>122</b>	<b>38,5</b>	<b>25</b>	<b>37,6</b>	<b>256</b>	<b>71,1</b>		

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Dettaglio perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona 1

#### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh]
Ottobre	290	93	0	0	0	77	81	541
Novembre	760	244	0	0	0	135	213	1352
Dicembre	1071	344	0	0	0	140	300	1854
Gennaio	1166	375	0	0	0	140	326	2007
Febbraio	903	290	0	0	0	126	253	1572
Marzo	702	226	0	0	0	140	196	1264
Aprile	239	77	0	0	0	68	67	451
<b>Totali</b>	<b>5131</b>	<b>1650</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>824</b>	<b>1436</b>	<b>9041</b>

#### Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]
Ottobre	73	190	0	0	228	0	491
Novembre	83	222	0	0	403	0	707
Dicembre	78	210	0	0	416	0	704
Gennaio	80	215	0	0	416	0	711
Febbraio	103	267	0	0	376	0	746
Marzo	165	419	0	0	416	0	1000
Aprile	104	256	0	0	201	0	561
<b>Totali</b>	<b>686</b>	<b>1778</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2457</b>	<b>0</b>	<b>4920</b>

#### Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

### Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	<b>E.4 (3)</b>	-	Superficie esterna	<b>330,29</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>69,92</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>319,96</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>223,74</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>1,03</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>125</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>8,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>330,29</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	460	81	541	263	228	491	89,6	0,913	93
Novembre	1139	213	1352	304	403	707	89,6	0,995	649
Dicembre	1555	300	1854	288	416	704	89,6	0,999	1151
Gennaio	1681	326	2007	295	416	711	89,6	1,000	1296
Febbraio	1319	253	1572	370	376	746	89,6	0,997	828
Marzo	1067	196	1264	584	416	1000	89,6	0,952	312
Aprile	384	67	451	360	201	561	89,6	0,762	23
<b>Totali</b>	<b>7605</b>	<b>1436</b>	<b>9041</b>	<b>2463</b>	<b>2457</b>	<b>4920</b>			<b>4352</b>

### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol</sub>	Apporti solari
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile
τ	Costante di tempo
η <sub>u, H</sub>	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>TORINO</b>
Provincia	<b>Torino</b>
Altitudine s.l.m.	<b>239</b> m
Gradi giorno	<b>2617</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-8,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,2	9,6
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,5	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7

### Zona 1 : Zona 1

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	9,3	12,7	16,7	21,1	23,3	22,6	18,8	12,5	-	-
N° giorni	-	-	-	18	30	31	30	31	31	30	30	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>				
Stagione di calcolo	<b>Reale</b>	dal	<b>14 marzo</b>	al	<b>30 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>231</b> giorni				

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>69,92</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>330,29</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>223,74</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>319,96</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>1,03</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

### Zona 1 : Zona 1

#### H<sub>r</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>r</sub> [W/K]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	18,4
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	20,8
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	1,6
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	24,2
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	7,2
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	4,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	3,8
Totale				<b>80,0</b>

#### H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	25,7
Totale				<b>25,7</b>

#### H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Tipologia di ventilazione **naturale**

Nr.	Descrizione locale	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	n <sub>e, c</sub> [1/h]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	INGRESSO	14,08	0,30	1,4
2	RISTORO	74,24	0,30	7,4
3	RIPOSTIGLIO	7,94	0,30	0,8
4	W.C.	5,63	0,30	0,6
5	ATTIVITA'	51,20	0,30	5,1
6	VANO TECNICO	9,73	0,30	1,0
7	W.C.	9,73	0,30	1,0
8	NOLEGGIO	51,20	0,30	5,1
Totale				<b>22,4</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr, x</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
n <sub>e, c</sub>	Ricambio orario

## DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

### Zona 1 : Zona 1

#### INTERA STAGIONE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	860	17,4	160	15,4	437	7,8
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	1201	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	972	19,7	489	47,0	1181	21,1
Totali				<b>3033</b>	<b>61,5</b>	<b>649</b>	<b>62,4</b>	<b>1618</b>	<b>28,9</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	74	1,5	15	1,4	134	2,4
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	1129	22,9	194	18,7	2539	45,4
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	336	6,8	66	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	185	3,7	28	2,7	1	0,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	176	3,6	89	8,5	1303	23,3
Totali				<b>1900</b>	<b>38,5</b>	<b>391</b>	<b>37,6</b>	<b>3976</b>	<b>71,1</b>

### Mese : MARZO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	133	17,4	12	15,4	30	9,0
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	186	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	150	19,7	38	47,0	65	19,3
Totali				<b>469</b>	<b>61,5</b>	<b>51</b>	<b>62,4</b>	<b>96</b>	<b>28,3</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	11	1,5	1	1,4	13	3,7
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	175	22,9	15	18,7	158	46,7
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	52	6,8	5	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	29	3,7	2	2,7	0	0,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	27	3,6	7	8,5	72	21,3
Totali				<b>294</b>	<b>38,5</b>	<b>30</b>	<b>37,6</b>	<b>243</b>	<b>71,7</b>

### Mese : APRILE

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	177	17,4	21	15,4	56	7,8
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	246	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE	0,245	84,93	199	19,7	64	47,0	152	21,1

	<i>INCLINATA</i>								
Totali				<b>622</b>	<b>61,5</b>	<b>84</b>	<b>62,4</b>	<b>208</b>	<b>28,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	<i>FINESTRA 120x75</i>	1,768	0,90	15	1,5	2	1,4	18	2,5
W2	<i>PORTAFINESTRA 180x210</i>	1,599	15,12	232	22,9	25	18,7	326	45,3
W3	<i>PORTA 95x210</i>	1,800	4,00	69	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	<i>PORTA 105x210</i>	1,800	2,20	38	3,7	4	2,7	0	0,0
W5	<i>CUPOLINO 160x160</i>	1,475	2,56	36	3,6	12	8,5	167	23,3
Totali				<b>390</b>	<b>38,5</b>	<b>51</b>	<b>37,6</b>	<b>511</b>	<b>71,1</b>

#### Mese : MAGGIO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	<i>PARETE ESTERNA</i>	0,138	133,42	128	17,4	21	15,4	61	7,3
P1	<i>PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)</i>	0,295	87,16	178	24,3	-	-	-	-
S1	<i>COPERTURA CIVILE INCLINATA</i>	0,245	84,93	144	19,7	66	47,0	181	21,7
Totali				<b>450</b>	<b>61,5</b>	<b>87</b>	<b>62,4</b>	<b>242</b>	<b>29,0</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	<i>FINESTRA 120x75</i>	1,768	0,90	11	1,5	2	1,4	16	1,9
W2	<i>PORTAFINESTRA 180x210</i>	1,599	15,12	167	22,9	26	18,7	377	45,2
W3	<i>PORTA 95x210</i>	1,800	4,00	50	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	<i>PORTA 105x210</i>	1,800	2,20	27	3,7	4	2,7	0	0,0
W5	<i>CUPOLINO 160x160</i>	1,475	2,56	26	3,6	12	8,5	199	23,9
Totali				<b>282</b>	<b>38,5</b>	<b>52</b>	<b>37,6</b>	<b>593</b>	<b>71,0</b>

#### Mese : GIUGNO

##### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	<i>PARETE ESTERNA</i>	0,138	133,42	65	17,4	21	15,4	63	7,2
P1	<i>PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)</i>	0,295	87,16	91	24,3	-	-	-	-
S1	<i>COPERTURA CIVILE INCLINATA</i>	0,245	84,93	73	19,7	64	47,0	192	22,0
Totali				<b>229</b>	<b>61,5</b>	<b>84</b>	<b>62,4</b>	<b>255</b>	<b>29,1</b>

##### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	<i>FINESTRA 120x75</i>	1,768	0,90	6	1,5	2	1,4	15	1,7
W2	<i>PORTAFINESTRA 180x210</i>	1,599	15,12	85	22,9	25	18,7	393	44,9
W3	<i>PORTA 95x210</i>	1,800	4,00	25	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	<i>PORTA 105x210</i>	1,800	2,20	14	3,7	4	2,7	0	0,0
W5	<i>CUPOLINO 160x160</i>	1,475	2,56	13	3,6	12	8,5	212	24,2
Totali				<b>144</b>	<b>38,5</b>	<b>51</b>	<b>37,6</b>	<b>619</b>	<b>70,9</b>

#### Mese : LUGLIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	37	17,4	21	15,4	70	7,1
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	52	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	42	19,7	66	47,0	217	22,1
Totali				<b>131</b>	<b>61,5</b>	<b>87</b>	<b>62,4</b>	<b>287</b>	<b>29,3</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	3	1,5	2	1,4	16	1,6
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	49	22,9	26	18,7	438	44,7
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	14	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	8	3,7	4	2,7	0	0,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	8	3,6	12	8,5	239	24,4
Totali				<b>82</b>	<b>38,5</b>	<b>52</b>	<b>37,6</b>	<b>694</b>	<b>70,7</b>

### Mese : AGOSTO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	47	17,4	21	15,4	59	7,6
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	65	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	53	19,7	66	47,0	171	21,9
Totali				<b>164</b>	<b>61,5</b>	<b>87</b>	<b>62,4</b>	<b>230</b>	<b>29,4</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	4	1,5	2	1,4	17	2,1
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	61	22,9	26	18,7	345	44,3
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	18	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	10	3,7	4	2,7	0	0,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	10	3,6	12	8,5	188	24,1
Totali				<b>103</b>	<b>38,5</b>	<b>52</b>	<b>37,6</b>	<b>550</b>	<b>70,6</b>

### Mese : SETTEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	96	17,4	21	15,4	51	8,5
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	133	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	108	19,7	64	47,0	121	20,0
Totali				<b>337</b>	<b>61,5</b>	<b>84</b>	<b>62,4</b>	<b>172</b>	<b>28,5</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	8	1,5	2	1,4	19	3,1
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	125	22,9	25	18,7	280	46,4
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	37	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	21	3,7	4	2,7	0	0,0

W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	20	3,6	12	8,5	133	22,0
Totali				<b>211</b>	<b>38,5</b>	<b>51</b>	<b>37,6</b>	<b>432</b>	<b>71,5</b>

### **Mese : OTTOBRE**

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,138	133,42	179	17,4	21	15,4	46	9,9
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO (igloo)	0,295	87,16	250	24,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,245	84,93	202	19,7	64	47,0	83	17,9
Totali				<b>631</b>	<b>61,5</b>	<b>84</b>	<b>62,4</b>	<b>129</b>	<b>27,8</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	FINESTRA 120x75	1,768	0,90	15	1,5	2	1,4	21	4,6
W2	PORTAFINESTRA 180x210	1,599	15,12	235	22,9	25	18,7	221	47,7
W3	PORTA 95x210	1,800	4,00	70	6,8	9	6,3	0	0,0
W4	PORTA 105x210	1,800	2,20	38	3,7	4	2,7	0	0,0
W5	CUPOLINO 160x160	1,475	2,56	37	3,6	12	8,5	92	19,8
Totali				<b>395</b>	<b>38,5</b>	<b>51</b>	<b>37,6</b>	<b>334</b>	<b>72,2</b>

#### Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- Q<sub>C,tr</sub> Energia dispersa per trasmissione
- %Q<sub>C,tr</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>C,tr</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>C,tr</sub>
- Q<sub>C,r</sub> Energia dispersa per extraflusso
- %Q<sub>C,r</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>C,r</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>C,r</sub>
- Q<sub>sol,k</sub> Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- %Q<sub>sol,k</sub> Rapporto percentuale tra il Q<sub>sol,k</sub> dell'elemento e il totale dei Q<sub>sol,k</sub>

## ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Dettaglio perdite e apporti

#### Zona 1 : Zona 1

#### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q <sub>C,trT</sub> [kWh]	Q <sub>C,trG</sub> [kWh]	Q <sub>C,trA</sub> [kWh]	Q <sub>C,trU</sub> [kWh]	Q <sub>C,trN</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh]
Marzo	577	186	0	0	0	81	162	1005
Aprile	766	246	0	0	0	135	214	1361
Maggio	553	178	0	0	0	140	155	1026
Giugno	282	91	0	0	0	135	79	587
Luglio	161	52	0	0	0	140	45	397
Agosto	202	65	0	0	0	140	57	463
Settembre	415	133	0	0	0	135	116	799
Ottobre	777	250	0	0	0	135	217	1379
<b>Totali</b>	<b>3733</b>	<b>1201</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1040</b>	<b>1044</b>	<b>7017</b>

#### Apporti termici solari e interni:

Mese	Q <sub>sol,k,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>sol,u,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,u,w</sub> [kWh]	Q <sub>int,k</sub> [kWh]	Q <sub>int,u</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]
Marzo	96	243	0	0	242	0	581
Aprile	208	511	0	0	403	0	1122
Maggio	242	593	0	0	416	0	1251
Giugno	255	619	0	0	403	0	1276
Luglio	287	694	0	0	416	0	1397
Agosto	230	550	0	0	416	0	1196
Settembre	172	432	0	0	403	0	1007
Ottobre	129	334	0	0	403	0	866
<b>Totali</b>	<b>1618</b>	<b>3976</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3101</b>	<b>0</b>	<b>8696</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>C,trT</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
Q <sub>C,trG</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
Q <sub>C,trA</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
Q <sub>C,trU</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
Q <sub>C,trN</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa
Q <sub>sol,k,c</sub>	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>sol,u,c</sub>	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
Q <sub>sol,u,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
Q <sub>int,k</sub>	Apporti interni
Q <sub>int,u</sub>	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommaro perdite e apporti

#### **Zona 1 : Zona 1**

Categoria DPR 412/93	<b>E.4 (3)</b>	-	Superficie esterna	<b>330,29</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>69,92</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>319,96</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>223,74</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>1,03</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>125</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>8,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>330,29</b>	m <sup>2</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	τ [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	844	162	1005	339	242	581	89,6	0,577	1
Aprile	1147	214	1361	719	403	1122	89,6	0,805	27
Maggio	871	155	1026	835	416	1251	89,6	0,977	248
Giugno	508	79	587	874	403	1276	89,6	1,000	690
Luglio	352	45	397	981	416	1397	89,6	1,000	1000
Agosto	407	57	463	780	416	1196	89,6	1,000	733
Settembre	683	116	799	604	403	1007	89,6	0,982	222
Ottobre	1162	217	1379	463	403	866	89,6	0,627	2
<b>Totali</b>	<b>5973</b>	<b>1044</b>	<b>7017</b>	<b>5595</b>	<b>3101</b>	<b>8696</b>			<b>2922</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol</sub>	Apporti solari
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile
τ	Costante di tempo
η <sub>u, c</sub>	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

**Zona 1 : Zona 1**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>94,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{H,d}$	<b>99,2</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	<b>119,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>107,6</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna non isolata ( $U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ )**  
Potenza nominale dei corpi scaldanti **6864** W  
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Climatica + ambiente con regolatore**  
Caratteristiche **P banda proporzionale 2 °C**

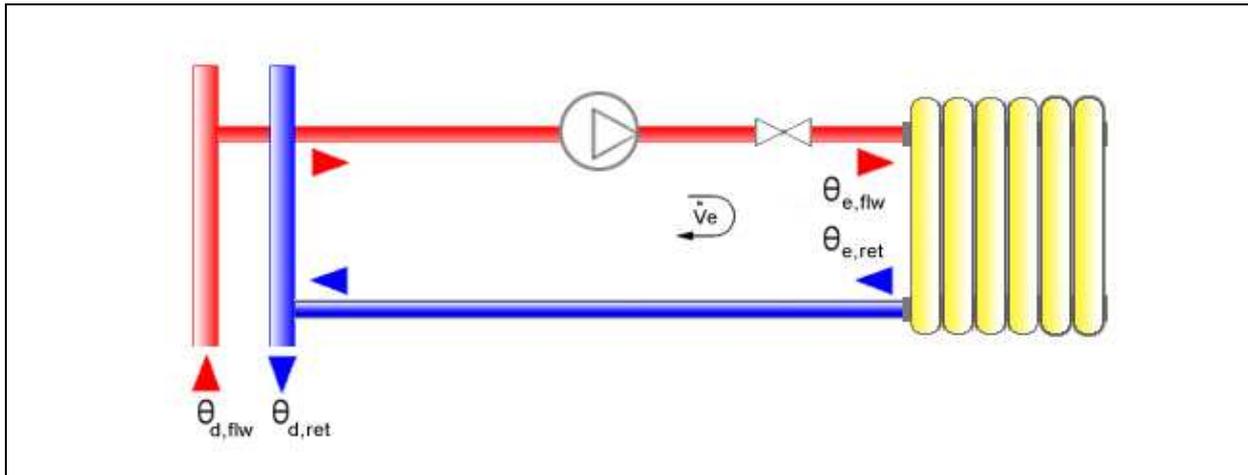
Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Semplificato**  
Tipo di impianto **Autonomo**  
Isolamento tubazioni **Legge 10/91**  
Numero di piani **-**  
Salto termico di progetto **70°C / 55°C**

Fabbisogni elettrici **0** W

### Temperatura dell'acqua - circuito riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>40,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,30</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>10,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	<b>649,78</b>	kg/h
Temperatura di mandata massima	<b>80,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura di ritorno obiettivo	<b>20,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
$\Delta T$ mandata/ritorno massimo	<b>40,0</b>	$^{\circ}\text{C}$

Temperatura dell'acqua del circuito:

Mese	giorni	EMETTITORI			DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{e,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
ottobre	17	22,9	25,8	20,0	22,9	25,8	20,0
novembre	30	28,4	36,7	20,0	28,4	36,7	20,0
dicembre	31	32,7	45,3	20,0	32,7	45,3	20,0
gennaio	31	33,9	47,8	20,0	33,9	47,8	20,0
febbraio	28	30,6	41,3	20,0	30,6	41,3	20,0
marzo	31	24,6	29,3	20,0	24,6	29,3	20,0
aprile	15	21,1	22,2	20,0	21,1	22,2	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori
- $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori
- $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori
- $\theta_{d,avg}$  Temperatura media della rete di distribuzione
- $\theta_{d,flw}$  Temperatura di mandata della rete di distribuzione
- $\theta_{d,ret}$  Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

**Rendimenti stagionali dell'impianto:**

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>95,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{W,d}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	<b>160,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>140,7</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Categoria DPR 412/93

**E.4 (3)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Fabbisogno giornaliero per posto **10,0** l/g posto

Numero di posti **4**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistema antecedente all'entrata in vigore della legge 373/76 **No**

### Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **27,00** kW

$\Delta T$  di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **1161,7** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media **60,0** °C

## CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
<b>1</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>

<b>2</b>	<b>Caldaia a condensazione</b>	<b>Analitico</b>
----------	--------------------------------	------------------

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento ed acqua sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	<b>2,0</b> °C
massima	<b>45,0</b> °C

Sorgente calda **Acqua Impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	<b>15,0</b> °C
massima	<b>55,0</b> °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **45,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,71</b>	<b>2,19</b>	<b>1,81</b>
2	<b>3,53</b>	<b>2,73</b>	<b>2,24</b>
7	<b>4,45</b>	<b>3,22</b>	<b>2,69</b>
12	<b>4,75</b>	<b>3,44</b>	<b>2,87</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>7,21</b>	<b>6,82</b>	<b>5,97</b>
2	<b>8,71</b>	<b>8,12</b>	<b>7,16</b>
7	<b>10,02</b>	<b>9,53</b>	<b>8,50</b>
12	<b>10,76</b>	<b>10,05</b>	<b>9,03</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,66</b>	<b>3,11</b>	<b>3,30</b>

2	<b>2,47</b>	<b>2,97</b>	<b>3,20</b>
7	<b>2,25</b>	<b>2,96</b>	<b>3,16</b>
12	<b>2,27</b>	<b>2,92</b>	<b>3,15</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Circuito finale con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **10,76** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,7	25,8	25,7
novembre	30	36,5	36,7	36,3
dicembre	31	44,9	45,3	44,6
gennaio	31	47,3	47,8	46,9
febbraio	28	41,0	41,3	40,6
marzo	31	29,2	29,3	29,0
aprile	15	22,1	22,2	22,1

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore  
 $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore  
 $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

Combustibile:

Tipo **Energia elettrica**  
Fattore di conversione  $f_p$  **2,174** -

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento ed acqua sanitaria**  
Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**  
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **27,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **1,50** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al camino a bruciatore spento  $P'_{ch,off}$  **0,10** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **0,50** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **98,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **107,00** %

$\Delta T$  temperatura di ritorno/fumi  $\Delta\theta_{w,fl}$  **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi  $O_{2,fl,dry}$  **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **20** W

Fattore di recupero elettrico  $k_{br}$  **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **35** W

Fattore di recupero elettrico  $k_{af}$  **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare  $\Phi_{cn,min}$  **7,60** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on,min}$  **1,50** %

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br,min}$  **20** W

$\Delta T$  temperatura di ritorno/fumi  $\Delta\theta_{w,fl,min}$  **5,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi  $O_{2,fl,dry,min}$  **6,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Circuito diretto finale**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	32,7	45,3	20,0
gennaio	31	33,9	47,8	20,0
febbraio	28	30,6	41,3	20,0
marzo	31	24,6	29,3	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

### Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

### Combustibile:

Tipo	<b>Metano</b>	
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>9,940</b> kWh/Nm <sup>3</sup>
Fattore di conversione	$f_p$	<b>1,000</b> -

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento

#### Zona 1 : Zona 1

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI					FABBISOGNI ELETTRICI			
		$Q_{h,nd}$ [kWh]	$Q'_h$ [kWh]	$Q_{H,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,e,aux}$ [kWh]	$Q_{H,d,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	1296	1295	0	0	1432	0	0	0	6
febbraio	28	828	827	0	0	915	0	0	0	2
marzo	31	312	310	0	0	343	0	0	0	0
aprile	15	23	23	0	0	25	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	93	92	0	0	102	0	0	0	0
novembre	30	649	647	0	0	716	0	0	0	0
dicembre	31	1151	1149	0	0	1271	0	0	0	4
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>4352</b>	<b>4343</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4804</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{h,nd}$	Energia termica utile per riscaldamento
$Q'_h$	Energia utile al netto di eventuali perdite recuperate e per funzionamento non continuo dell'impianto
$Q_{H,solare}$	Energia termica da produzione solare per riscaldamento
$Q_{processo}$	Energia termica fornita dal sottosistema di generazione per usi di processo
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per riscaldamento (comprensiva di $Q_{H,solare}$ )
$Q_{H,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{H,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{H,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione

### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gn}$ [%]	$\eta_{H,g}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,2	-	-	113,9	102,9
febbraio	28	97,0	99,2	-	-	119,2	107,7

marzo	31	97,0	99,2	-	-	115,1	104,0
aprile	15	97,0	99,2	-	-	50,8	45,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,2	-	-	142,4	128,7
novembre	30	97,0	99,2	-	-	142,2	128,5
dicembre	31	97,0	99,2	-	-	117,0	105,8

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{H,g}$	Rendimento globale medio mensile

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	448	162	127,6	0
febbraio	28	545	197	127,7	0
marzo	31	334	133	115,6	0
aprile	15	25	23	50,8	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	102	33	142,4	0
novembre	30	716	232	142,2	0
dicembre	31	619	223	127,5	0

Mese	gg	COP [-]	$P_{u,m}$ [kW]
gennaio	31	2,77	0,00
febbraio	28	2,78	0,00
marzo	31	2,51	0,00
aprile	15	1,10	0,00
maggio	-	-	-
giugno	-	-	-
luglio	-	-	-
agosto	-	-	-
settembre	-	-	-
ottobre	17	3,10	0,00
novembre	30	3,09	0,00
dicembre	31	2,77	0,00

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento

$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
$P_{u,m}$	Potenza utile mensile

**Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	984	892	108,5	90
febbraio	28	369	335	108,5	34
marzo	31	10	10	98,7	1
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	652	592	108,5	60

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$FC_{min}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,158	-9,75	0,00	0,01	9,88
febbraio	28	0,000	0,066	-9,75	0,00	0,01	9,88
marzo	31	0,000	0,002	-9,77	0,00	0,00	9,88
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,105	-9,75	0,00	0,01	9,88

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$FC_{min}$	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

**Fabbisogno di energia primaria**

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{pH}$ [kWh]
gennaio	31	1054	168	1258

febbraio	28	532	199	768
marzo	31	142	133	298
aprile	15	23	23	49
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	33	33	72
novembre	30	232	232	504
dicembre	31	815	227	1086
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>2830</b>	<b>1015</b>	<b>4035</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{pH}$	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
109	149	250	327	383	403	457	365	264	194	115	105

Fabbisogno di energia primaria effettivo	$Q'_{pH}$	<b>2626</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{H,g}$	<b>165,36</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>367</b>	kWh/anno

#### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

##### **Zona 1 : Zona 1**

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI				FABBISOGNI ELETTRICI		
		$Q_{h,w}$ [kWh]	$Q_{W,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	36	0	0	41	0	0	0
febbraio	28	33	0	0	37	0	0	0
marzo	31	36	0	0	41	0	0	0
aprile	30	35	0	0	40	0	0	0
maggio	31	36	0	0	41	0	0	0
giugno	30	35	0	0	40	0	0	0
luglio	31	36	0	0	41	0	0	0
agosto	31	36	0	0	41	0	0	0
settembre	30	35	0	0	40	0	0	0
ottobre	31	36	0	0	41	0	0	0
novembre	30	35	0	0	40	0	0	0
dicembre	31	36	0	0	41	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>424</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>482</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{h,W}$	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria
$Q_{W,solare}$	Energia termica da produzione solare per acqua calda sanitaria
$Q_{processo}$	Energia termica fornita dal sistema di generazione per usi di processo
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per acqua calda sanitaria (comprensiva di $Q_{W,solare}$ )
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari della rete di ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{W,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione

### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gn}$ [%]	$\eta_{W,q}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	110,8	97,4
febbraio	28	92,6	-	-	-	122,3	107,6
marzo	31	92,6	-	-	-	147,1	129,4
aprile	30	92,6	-	-	-	165,2	145,3
maggio	31	92,6	-	-	-	185,0	162,8
giugno	30	92,6	-	-	-	218,2	191,9
luglio	31	92,6	-	-	-	241,3	212,3
agosto	31	92,6	-	-	-	232,8	204,8
settembre	30	92,6	-	-	-	199,7	175,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	163,6	143,9
novembre	30	92,6	-	-	-	144,4	127,0
dicembre	31	92,6	-	-	-	116,6	102,6

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{W,g}$	Rendimento globale medio mensile

### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	16	5	134,4	0
febbraio	28	25	8	137,6	0
marzo	31	40	12	148,4	0
aprile	30	40	11	165,2	0
maggio	31	41	10	185,0	0
giugno	30	40	8	218,2	0
luglio	31	41	8	241,3	0
agosto	31	41	8	232,8	0
settembre	30	40	9	199,7	0
ottobre	31	41	12	163,6	0
novembre	30	40	13	144,4	0
dicembre	31	23	8	134,8	0

Mese	gg	COP [-]	$P_{u,m}$ [kW]
gennaio	31	2,92	0,00
febbraio	28	2,99	0,00

marzo	31	3,23	0,00
aprile	30	3,59	0,00
maggio	31	4,02	0,00
giugno	30	4,74	0,00
luglio	31	5,25	0,00
agosto	31	5,06	0,00
settembre	30	4,34	0,00
ottobre	31	3,56	0,00
novembre	30	3,14	0,00
dicembre	31	2,93	0,00

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
$P_{u,m}$	Potenza utile mensile

#### Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	25	25	99,6	3
febbraio	28	12	12	99,6	1
marzo	31	1	1	99,6	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	18	18	99,6	2

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$FC_{min}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	1,009	0,004	1,04	0,08	0,04	0,00
febbraio	28	1,009	0,002	1,04	0,08	0,04	0,00
marzo	31	1,009	0,000	1,04	0,08	0,04	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	1,009	0,003	1,04	0,08	0,04	0,00

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria

$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$FC_{min}$	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{Pw}$ [kWh]
gennaio	31	30	6	37
febbraio	28	20	8	30
marzo	31	13	12	28
aprile	30	11	11	24
maggio	31	10	10	22
giugno	30	8	8	18
luglio	31	8	8	17
agosto	31	8	8	18
settembre	30	9	9	20
ottobre	31	12	12	25
novembre	30	13	13	27
dicembre	31	26	8	35
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>169</b>	<b>113</b>	<b>301</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{Pw}$	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
109	149	250	327	383	403	457	365	264	194	115	105

Fabbisogno di energia primaria effettivo	$Q'_{Pw}$	<b>89</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{W,g}$	<b>474,47</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>15</b>	kWh/anno

---

## RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

### Servizio riscaldamento

#### *Zona 1 : Zona 1*

---

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pH}$	<b>4035</b>	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	<b>119,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>107,6</b>	%
Consumo annuo di Metano		<b>184</b>	Nm <sup>3</sup>
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>367</b>	kWhe

### Servizio acqua calda sanitaria

#### *Zona 1 : Zona 1*

---

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pW}$	<b>301</b>	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	<b>160,00</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>140,74</b>	%
Consumo annuo di Metano		<b>6</b>	Nm <sup>3</sup>
Consumo annuo di Energia elettrica		<b>15</b>	kWhe

### Solare fotovoltaico

#### *Zona 1 : Zona 1*

---

Energia elettrica da produzione fotovoltaica		<b>3122</b>	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto		<b>1127</b>	kWh/anno
Energia elettrica da rete		<b>382</b>	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata		<b>2376</b>	kWh/anno

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Zona 1 : Zona 1

Energia elettrica da produzione fotovoltaica                    **3122** kWh/anno  
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto                    **1127** kWh/anno  
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo            **66,1** %

Energia elettrica da rete    **382** kWh/anno  
 Energia elettrica prodotta e non consumata                **2376** kWh/anno

#### Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	109
Febbraio	149
Marzo	250
Aprile	327
Maggio	383
Giugno	403
Luglio	457
Agosto	365
Settembre	264
Ottobre	194
Novembre	115
Dicembre	105
<b>TOTALI</b>	<b>3122</b>

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato

Numero di moduli    **12**  
 Potenza di picco totale    **3000** Wp  
 Superficie utile totale    **20,04** m<sup>2</sup>

#### Dati del singolo modulo

Potenza di picco     $W_{pv}$                     **250** Wp  
 Superficie utile     $A_{pv}$                     **1,67** m<sup>2</sup>  
 Fattore di efficienza     $f_{pv}$                     **0,75** -  
 Efficienza nominale    **0,15** -

#### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud                                     $\gamma$                     **-11,0** °  
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale                 $\beta$                     **5,0** °  
 Coefficiente di riflettanza (albedo)                            **0,27**

Ombreggiamento    **(nessuno)**

---

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

<b>Mese</b>	<b><math>E_{pv}</math> [kWh/m<sup>2</sup>]</b>	<b><math>E_{el,pv,out}</math> [kWh]</b>
gennaio	48,6	109
febbraio	66,1	149
marzo	110,9	250
aprile	145,5	327
maggio	170,1	383
giugno	179,2	403
luglio	203,2	457
agosto	162,3	365
settembre	117,3	264
ottobre	86,4	194
novembre	51,1	115
dicembre	46,7	105
<b>TOTALI</b>	<b>1387,3</b>	<b>3122</b>

Legenda simboli

$E_{pv}$  Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 $E_{el,pv,out}$  Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo



CITTA' DI TORINO

MODULISTICA

## PRESENTAZIONE DOCUMENTAZIONE ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI ENERGETICHE AMBIENTALI DEGLI EDIFICI

VERSIONE AGGIORNATA AL DLGS 28/2011 E ALL'ODS 8-2012

AL SETTORE SERVIZI PER L'EDILIZIA E L'URBANISTICA  
SPORTELLO EDILIZIO PROTOCOLLO E CASSA  
Piazza San Giovanni n° 5 - 10122 Torino

Torino, Data:

Indirizzo intervento	PARCO AGRICOLO LAGHETTI FALCHERA	
Proprietà	COMUNE DI TORINO	
Progettista		
Edificio di interesse storico	No	Indicare se l'edificio è considerato di interesse storico secondo il P.R.G.C. o è tutelato ai sensi del Dlgs 42/2004
Tipologia di intervento	Tipo I	Edifici di nuova costruzione. Ristrutturazione edilizia di edifici esistenti e porzioni di volumetria relative ad ampliamenti e sopraelevazioni di superficie netta calpestabile > 1.000 mq (escluse verande).
Destinazione d'uso urbanistico edilizia	FABBRICATI DI SERVIZIO PARCO AGRICOLO	
Destinazione d'uso secondo DPR 412/93	E.4(3A)	E.4(3A) bar, ristoranti
Superficie netta calpestabile [mq]	70	Indicare la superficie netta calpestabile relativa all'intervento.
Volume da N.U.E.A. del P.R.G.C. [mc]	$V \leq 3000$	Nel solo caso in cui l'intervento riguardi l'impianto termico, indicare la volumetria oggetto dell'intervento (vedi istruzioni compilazione). Nel caso in cui l'intervento non riguardi l'impianto termico, lasciare il valore di default.
Numero unità immobiliari	1	Indicare il numero di unità immobiliari; nel caso in cui l'intervento preveda più destinazioni d'uso, indicare per ogni destinazione d'uso il relativo numero di unità immobiliari.
Potenza termica installata per riscaldamento ambienti [kW]	27	Indicare la potenza termica installata, in kW; nel caso in cui l'intervento preveda più destinazioni d'uso, indicare la potenza termica complessivamente installata.
Portata sistema di ventilazione meccanica (se presente) [mc/h]	0	Se presente, indicare la portata del sistema di ventilazione meccanica controllata. Nel caso in cui l'intervento preveda più destinazioni d'uso, se l'impianto di ventilazione serve più destinazioni d'uso, indicare la portata complessiva dell'impianto; se esistono impianti diversi per le diverse destinazioni d'uso, indicare le portate dei singoli impianti di ventilazione per le relative destinazioni d'uso.
Nuova installazione o ristrutturazione impianto termico	Si	Indicare se l'intervento prevede la nuova installazione di un impianto termico o la ristrutturazione di un impianto termico esistente (per ristrutturazione impianto termico si intende la modifica sostanziale e contestuale dei sistemi di produzione e di distribuzione del calore)

**NOTA BENE:** leggere attentamente le istruzioni nel foglio "Istruzioni compilazione". Per l'utilizzo del foglio di lavoro è necessario che le macro siano attivate. Nel caso in cui non si attivino automaticamente, o siano disattivate, verificare il livello di protezione macro impostato sul proprio PC.

Le celle di colore giallo sono a scelta multipla.  
Per attivare la modalità di scelta occorre cliccare una volta sulla cella stessa

**PREMI QUI**

per ottenere le prescrizioni di legge, specificarne il rispetto nel progetto e rilevare la documentazione da allegare

Requisiti normativi da rispettare in relazione al progetto presentato	Interventi e valori di progetto	Documentazione da allegare
<b>INVOLUCRO EDILIZIO</b>  Tutti gli edifici nuovi nonché quelli esistenti di superficie utile superiore a 1000 mq soggetti a ristrutturazione edilizia, devono rispettare i limiti di fabbisogno energetico per il riscaldamento indicati nella Tabella 2, Allegato 3 ( foglio "Rif. Stralcio di Piano R.P.")	<p><input checked="" type="checkbox"/> X Il fabbisogno energetico annuo per il riscaldamento, relativo all'involucro edilizio, è di 8,21 kWh/mc a.</p>	<p>Relazione tecnica completa di cui all'articolo 28, comma 1, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10.</p>
<p>Al fini del calcolo dei parametri di trasmissione termica degli elementi dell'involucro edilizio e dei relativi coefficienti globali di scambio termico, e delle verifiche di conformità alla normativa regionale vigente, la valutazione dello scambio termico per trasmissione attraverso i ponti termici non può in nessun caso essere omesso.</p> <p>Al sensi della normativa tecnica vigente, i ponti termici vanno inseriti considerando i relativi valori di trasmittanza termica lineica.</p> <p>la trasmittanza termica media di una struttura è il valore medio, pesato rispetto alle superfici lorde, delle trasmittanze termiche dei singoli componenti della struttura posti in parallelo tra di loro (muratura corrente, eventuali altre tipologie di strutture quali sottofinestre o cassonetti o altro) comprese le trasmittanze termiche lineari dei ponti termici ad essa attribuibili (relativi a serramenti, solai, plastrini, balconi o altri aggetti, compresi i ponti termici di carattere geometrico), se presenti. L'utilizzo di atlanti e di programmi di calcolo agli elementi finiti dovrà essere accompagnato da specifici dettagli costruttivi relativi ai ponti termici oggetto di valutazione, quotati e rappresentati in scala minima 1:20.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede interventi sull'involucro edilizio.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> X Nella documentazione tecnica allegata, sono verificate le trasmittanze termiche medie degli elementi opachi dell'involucro edilizio oggetto di intervento, secondo quanto previsto dalla DGR 46-11968 e relativamente alle diverse casistiche contemplate nelle successive righe.</p>	<p>Calcolo della trasmittanza termica media delle strutture opache ed esplicitazione di tale calcolo nel modulo "verifica U media" allegato. Dettagli costruttivi relativi ai ponti termici oggetto di valutazione, quotati e rappresentati in scala minima 1:20. Tavole grafiche (piante e sezioni) contenenti la localizzazione ed individuazione univoca tramite codice identificativo alfanumerico, dei singoli ponti termici inseriti nel calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio, esplicitato ad un livello di dettaglio adeguato per consentire la verifica del loro corretto inserimento.</p>
<p>Per gli elementi dell'involucro edilizio, devono essere rispettate le prescrizioni specifiche elencate nella tabella 5 dell'Allegato 3 (trasmittanza termica delle strutture opache verticali, trasmittanza termiche delle strutture opache orizzontali e inclinate, delle chiusure trasparenti e delle chiusure trasparenti fronte strada ad uso non residenziali - foglio "Rif. Stralcio di Piano R.P.).</p> <p>Nel solo caso di edifici di nuova costruzione, di porzioni di volumetria relative ad ampliamenti e sopraelevazioni, la trasmittanza media di ogni parete verticale opaca non deve essere superiore al valore della trasmittanza termica U di cui alla Tabella 5 dell'Allegato 3 ( foglio "Rif. Stralcio di Piano R.P.).</p> <p>Nel solo caso di ristrutturazione edilizia di edificio con superficie utile superiore a 1.000 mq, il valore della trasmittanza termica U di cui alla Tabella 5 dell'Allegato 3 per le superfici opache verticali deve essere rispettato dalla trasmittanza media complessiva di tutte le pareti verticali opache dell'edificio.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> X Nella relazione tecnica di cui all'articolo 7, comma 1, della Legge Regionale n. 13/2007, sono verificate le trasmittanze termiche medie di ogni parete verticale opaca e le trasmittanze termiche di tutti gli altri elementi (trasparenti ed opachi) dell'involucro edilizio secondo i valori riportati dall'Allegato 3, tabella 5.</p>	<p>Relazione tecnica di cui all'articolo 28, comma 1, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10.</p>
<p>Il valore della trasmittanza termica media U delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari appartenenti allo stesso edificio e confinanti tra loro, fatto salvo il rispetto del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5 dicembre 1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici), deve essere inferiore a 0,8 W/mq K nel caso di strutture opache divisorie verticali, orizzontali e inclinate ed inferiore a 2,8 W/mq K nel caso di chiusure trasparenti comprensive di infissi.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> X L'intervento non prevede la realizzazione di strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti tra loro.</p> <p><input type="checkbox"/> Nella documentazione tecnica allegata, è verificata la trasmittanza media delle strutture edilizie di separazione.</p>	<p>Calcolo della trasmittanza termica come da norma UNI EN ISO 6946 per le strutture opache e calcolo della trasmittanza termica come da norma UNI EN ISO 10077-1 o scheda tecnica, per le chiusure trasparenti comprensive di infissi.</p>

<p>Alternativa progettata: il valore della trasmittanza termica media U delle strutture edilizie delimitanti ambienti riscaldati rivolte verso ambienti non riscaldati e non dotati di impianto termico, deve essere inferiore a 0,8 W/mq °K nel caso di strutture opache divisorie verticali, orizzontali e inclinate e a 2,8 W/mq °K nel caso di chiusure trasparenti comprensive di infissi, esclusivamente nel caso in cui tutte le strutture edilizie dell'ambiente non riscaldato e non dotato di impianto termico rivolte verso l'esterno presentino valori di trasmittanza conformi a quelli indicati nella Tabella 5 dell'Allegato 3.</p>	<p><b>X</b> L'intervento non prevede la realizzazione di strutture edilizie di separazione tra ambienti riscaldati e ambienti non dotati di impianti termico.</p> <p><input type="checkbox"/> Le strutture di separazione tra ambienti riscaldati e ambienti non dotati di impianti termico sono dotati di un valore di trasmittanza termica conformi a quelli indicati nella Tabella 5 dell'Allegato 3.</p> <p><input type="checkbox"/> Il valore della trasmittanza termica media U delle strutture edilizie delimitanti ambienti riscaldati rivolte verso ambienti non riscaldati e non dotati di impianto termico, è inferiore a 0,8 W/mq °K nel caso di strutture opache divisorie verticali, orizzontali e inclinate e a 2,8 W/mq °K nel caso di chiusure trasparenti comprensive di infissi, poiché tutte le strutture edilizie dell'ambiente non riscaldato e non dotato di impianto termico rivolte verso l'esterno presentano valori di trasmittanza conformi a quelli indicati nella Tabella 5 dell'Allegato 3.</p>	<p>Calcolo della trasmittanza termica come da norma UNI EN ISO 6946 per le strutture opache e calcolo della trasmittanza termica come da norma UNI EN ISO 10077-1 o scheda tecnica, per le chiusure trasparenti comprensive di infissi.</p> <p>La verifica della trasmittanza termica dovrà interessare tutti gli elementi dell'involucro edilizio utili a dimostrare il rispetto del requisito.</p>
<p>Per tutte le categorie di edifici, il progettista provvede, conformemente alla normativa tecnica vigente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alla verifica dell'assenza di condensazioni sulle superfici opache interne dell'involucro edilizio;</li> <li>- alla verifica che le condensazioni interstiziali nelle strutture di separazione tra gli ambienti a temperatura controllata o climatizzati e l'esterno, compresi gli ambienti non riscaldati, siano limitate alla quantità rievaporabile.</li> </ul> <p>Qualora non esista un sistema di controllo dell'umidità relativa interna, per i calcoli necessari, questa verrà assunta pari al 65% alla temperatura interna di 20°C.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non interessa elementi opachi dell'involucro edilizio.</p> <p><b>X</b> Conformemente alla normativa tecnica vigente è stata verificata l'assenza di condensazioni sulle superfici opache interne dell'involucro edilizio e che le condensazioni interstiziali nelle strutture di separazione tra gli ambienti a temperatura controllata o climatizzati e l'esterno, compresi gli ambienti non riscaldati, siano limitate alla quantità rievaporabile.</p> <p><input type="checkbox"/> La verifica termigrometrica non è applicabile al caso in oggetto, ovvero non esistono soluzioni tecnologiche in grado di garantire l'assenza di condensazioni. Tale condizione è dimostrata con allegata documentazione tecnica.</p>	<p>Verifica termigrometrica degli elementi dell'involucro edilizio effettuata secondo la normativa tecnica vigente (UNI EN 13788).</p>
<p>Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva o il raffrescamento e di contenere la temperatura interna degli ambienti, il progettista, con applicazione limitata alle parti di edificio oggetto dell'intervento: relativamente a tutte le strutture verticali opache che separano un ambiente climatizzato dall'esterno, con l'eccezione di quelle comprese nei quadranti nordovest/nordnord-est, la verifica che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE (come definita dalla norma UNI EN ISO 13786:2008 e successivi aggiornamenti) sia inferiore a 0,12 W/mq °K, relativamente a tutte le strutture opache orizzontali e inclinate che separano un ambiente climatizzato dall'esterno la verifica che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE sia inferiore a 0,12 W/mq °K. In caso di strutture opache inclinate ventilate, la verifica del modulo della trasmittanza periodica non è richiesta; tale situazione di deroga deve essere giustificata nella relazione di cui all'articolo 7, comma 1 della l. r. 13/2007 e tali strutture devono rispettare i parametri progettuali di cui all'art. 11 comma d dell'Allegato Energetico Ambientale al RE</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non interessa elementi opachi dell'involucro edilizio.</p> <p><b>X</b> Nella relazione tecnica di cui all'articolo 7, comma 1, della Legge Regionale n. 13/2007, sono verificati i valori del modulo della trasmittanza termica periodica YIE relativi a tutte le strutture verticali opache che separano un ambiente climatizzato dall'esterno, con l'eccezione di quelle comprese nei quadranti nordovest/nordnord-est.</p> <p><input type="checkbox"/> Nella relazione tecnica di cui all'articolo 7, comma 1, della Legge Regionale n. 13/2007, sono verificati i valori del modulo della trasmittanza termica periodica YIE relativi a tutte le strutture opache orizzontali e inclinate che separano un ambiente climatizzato all'esterno.</p> <p><input type="checkbox"/> E' previsto la realizzazione di strutture opache inclinate ventilate con caratteristiche conformi ai parametri di cui all'art. 11 comma d dell'Allegato Energetico al RE per le quali la verifica della trasmittanza termica periodica non è richiesta; tale situazione di deroga è giustificata nella relazione di cui all'articolo 7, comma 1 della LR 13/2007.</p>	<p>Calcolo della trasmittanza termica periodica come da norma UNI EN ISO 13786-2008 delle strutture opache verticali, orizzontali ed inclinate.</p> <p>Stratigrafia e progetto di copertura ventilata secondo art. 11 comma d dell'Allegato energetico al RE</p>
<p>Si procede in sede progettuale alla determinazione della prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio pari al rapporto tra il fabbisogno annuo di energia termica per il raffrescamento dell'edificio, calcolata tenendo conto della temperatura di progetto estiva secondo la norma UNI/TS 11300 - 1, e il volume, e alla verifica che la stessa non sia superiore al valore di 10 kWh/mc anno.</p>	<p><b>X</b> Nella relazione tecnica di cui all'articolo 7, comma 1, della Legge Regionale n. 13/2007, è verificata la prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio pari al rapporto tra il fabbisogno annuo di energia termica per il raffrescamento dell'edificio, calcolata tenendo conto della temperatura di progetto estiva secondo la norma UNI/TS 11300 - 1, e il volume, e risulta inferiore al valore di 10 kWh/mc anno.</p>	<p>Relazione tecnica di cui all'articolo 28, comma 1, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10.</p>

<p>Al fine di limitare il fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva e di evitare il surriscaldamento degli ambienti, tutti gli elementi di involucro trasparente che ricevono radiazione solare diretta (superfici vetrate esposte a sud, est, ovest ed orizzontali/inclinate) dovranno presentare un ombreggiamento conforme a quanto richiesto dall'art. 12 dell'Allegato Energetico al RE.</p> <p>E' ammesso l'utilizzo di vetri a basso fattore solare esclusivamente per le superfici orientate nei quadranti est ed ovest.</p>	<p><b>X</b> Sono presenti schermature esterne che rispettano i requisiti richiesti:</p> <p><input type="checkbox"/> Nei quadranti est ed ovest sono presenti vetri a basso fattore solare e nel quadrante sud sono presenti schermature esterne che rispettano i requisiti richiesti.</p>	<p>Prospetti e piante (in caso di superfici vetrate orizzontali o inclinate) con indicazione dei sistemi di schermatura. Maschere di ombreggiamento relative alle schermature solari poste in corrispondenza di tutti gli elementi trasparenti a chiusura di tutti i locali, ad esclusione di cantine, garage e locali tecnici.</p> <p>Nel caso di adozione di vetri a basso fattore solare, allegare schede tecniche.</p>
<p>E' ammessa deroga al rispetto delle prescrizioni specifiche di cui alla Tabella 5, Allegato 3 e ai punti 1.3.9 e 1.3.10 del presente paragrafo (trasmissioni termiche degli elementi dell'involucro, verifica condense superficiali e interstiziali, verifica schermature solari e trasmittanza termica periodica), per le parti di edificio la cui progettazione preveda l'utilizzo di elementi costruttivi innovativi che partecipano attivamente alla riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio (come pareti dinamiche, muri "Tronbe", etc.). In tal caso, al presente modulo dovrà essere allegata una relazione tecnica che quantifichi la riduzione del fabbisogno energetico ottenibile dalla scelta effettuata.</p>	<p><b>X</b> Non si richiede nessuna deroga.</p> <p><input type="checkbox"/> Si richiede la deroga in merito alle prescrizioni specifiche di cui alla Tabella 5, Allegato 3 (trasmissioni termiche degli elementi dell'involucro edilizio) e si allega relazione tecnica che quantifichi la riduzione del fabbisogno energetico ottenibile dalla scelta effettuata.</p> <p><input type="checkbox"/> Si richiede la deroga in merito alle prescrizioni specifiche di cui al punto 1.3.9 (assenza di condensazioni sulle superfici opache interne dell'involucro edilizio e delle condensazioni interstiziali) e si allega relazione tecnica che quantifichi la riduzione del fabbisogno energetico ottenibile dalla scelta effettuata.</p> <p><input type="checkbox"/> Si richiede la deroga in merito alle prescrizioni specifiche di cui al punto 1.3.10 (verifica sistemi schermanti esterni e della trasmittanza termica periodica) e si allega relazione tecnica che quantifichi la riduzione del fabbisogno energetico ottenibile dalla scelta effettuata.</p>	<p>Relazione tecnica attestante l'equivalenza delle soluzioni tecnologiche adottate ai requisiti minimi richiesti dalla normativa vigente.</p>
<p>I serramenti opachi sono da considerarsi assimilati alle chiusure trasparenti e pertanto devono rispettare gli stessi valori limite previsti per tale tipologia di struttura. Pertanto, in caso di interventi che prevedano la sostituzione o la nuova installazione di serramenti OPACHI, è fatto obbligo di installare esclusivamente serramenti dotati di un valore di trasmittanza termica U non superiore a 2,00 W/mq °K. Per la sostituzione/la nuova installazione di serramenti OPACHI esterni in spazi non riscaldati, è fatto obbligo di installare esclusivamente serramenti dotati di un valore di trasmittanza termica U non superiore a 2,8 W/mq °K.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede la sostituzione o la nuova installazione di serramenti OPACHI.</p> <p><b>X</b> I serramenti opachi sostituiti/installati sono dotati di un valore di trasmittanza termica U pari a 1,8 W/mq °K (valore medio vetro/telaio).</p>	<p>Schede tecniche e certificazioni a dimostrazione del rispetto dei requisiti richiesti dei serramenti utilizzati.</p>
<p><b>SISTEMI IMPIANTISTICI</b></p>		
<p>Per tutte le categorie di edifici, nel caso di installazione di impianti termici in edifici nuovi, di nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti o di ristrutturazione di impianti termici, si procede al calcolo del rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico e alla verifica che lo stesso risultato superiore al seguente valore limite: <math>\eta_g = 77 + 3 \text{ Log}(P_n)</math>, dove <math>\text{Log}(P_n)</math> è il logaritmo in base 10 della potenza nominale utile del generatore/ di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW. Per valori di <math>P_n</math> superiori a 1000 kW, la formula non si applica e la soglia minima per il rendimento globale medio stagionale è pari a all'86%. Tale verifica deve essere opportunamente documentata nella relazione di cui all'articolo 7, comma 1 della l.r. 13/2007, che deve essere compilata, con l'eccezione della sostituzione di generatore di calore di potenza termica utile nominale inferiore a 35 kW.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di impianti termici in edifici nuovi, l'installazione di impianti termici in edifici esistenti o la ristrutturazione di impianti termici.</p> <p><b>X</b> Nella relazione tecnica di cui all'articolo 7, comma 1, della Legge Regionale n. 13/2007, è contenuto il calcolo del rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico e la verifica che questo rispetti il valore minimo prescritto dalla normativa vigente.</p>	<p>Relazione tecnica di cui all'articolo 28, comma 1, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10.</p>

<p>In caso di nuova installazione o sostituzione di generatori di calore in edifici nuovi o esistenti, i generatori installati devono garantire rendimenti non inferiori a quelli previsti nel decreto Presidente della Repubblica, 15 novembre 1996, n. 660 per la classe "4 stelle" nonché essere caratterizzati da emissioni di ossidi di azoto (NOx) pari o inferiori a 80 mg/kWh (70 mg/kWh per generatori di calore con potenza nominale <math>P_n &lt; 35</math> kW alimentati a gas naturale o a GPL) e di particolato fine (PM10) <math>&lt; 10</math> mg/kWh.</p> <p>In caso di installazione di una pompa di calore, questa deve rispettare i limiti prestazionali riportati nell'allegato 4 della DGR 46-11968 del 4 agosto 2009.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di generatori di calore</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di generatori di calore di classe "4 stelle" e con livelli di emissione conformi a quanto richiesto.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di una pompa di calore con prestazioni conformi all'allegato 4 della DGR 46-11968</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'allacciamento alla rete di tele riscaldamento e l'installazione di uno scambiatore di calore.</p>	<p>Scheda tecnica del generatore di calore o della pompa di calore con certificati attestanti le prestazioni di efficienza e di emissioni richieste.</p>
<p>In caso di installazione di un sistema di produzione di acqua calda sanitaria in un nuovo edificio o di una nuova installazione in edificio esistente, il sistema dovrà garantire un rendimento medio stagionale non inferiore a 0,6.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di un sistema di produzione di acqua calda sanitaria in un nuovo edificio o una nuova installazione in edificio esistente.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Si è verificato che il rendimento medio stagionale del sistema di produzione di acqua calda sanitaria non è inferiore a 0,6</p>	<p>Verifica del rendimento medio stagionale del sistema di produzione di acqua calda sanitaria secondo la norma tecnica UNI/TS 11300 - parte 2 - 2008.</p>
<p>Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, gli impianti di produzione di energia termica devono essere progettati e realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento (se previsto):</p> <p>a) il 20% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;</p> <p>b) il 35% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016.</p> <p>Tale obbligo non si applica qualora l'edificio sia allacciato ad una rete di tele riscaldamento che ne copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria. L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di integrazione di cui ai precedenti paragrafi deve essere evidenziata dal progettista nella relazione tecnica sul contenimento dei consumi energetici e dettagliata esaminando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili. In tal caso, è fatto obbligo di ottenere un indice di prestazione</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento prevede la copertura del 51,2 % della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento (se previsto) con energia proveniente da fonte rinnovabile.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'allacciamento alla rete di tele riscaldamento urbano.</p> <p><input type="checkbox"/> Vista l'impossibilità tecnica di ottemperare agli obblighi di integrazione di cui ai precedenti paragrafi, è stato calcolato un indice di prestazione energetica complessiva dell'edificio (I) pari a ..... nel rispetto della formula riportata al punto 8, all.3 del Digs 28/2011.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede la nuova costruzione o la ristrutturazione rilevante dell'edificio, così come definita dall'art. 2 del Digs 28/2011 e dall'Ods n. 8/2012</p>	<p>Relazione tecnica di cui all'articolo 28, comma 1, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10, dimensionamento degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, schema grafico ed impiantistico.</p> <p>In caso di allaccio alla rete di tele riscaldamento, dovrà essere consegnato in copia al Comune il contratto di fornitura stipulato tra il titolare e il fornitore di calore, unitamente alla richiesta di agibilità, pena il non ottenimento dell'agibilità stessa.</p>
<p>Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula: <math>P=1/K \times S</math> dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno (proiezione lorda a terra degli ambienti riscaldati, escluso qualsiasi sporto), misurata in mq, e K è un coefficiente (mq/kW) che assume i seguenti valori:</p> <p>a) K = 80, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;</p> <p>b) K = 65, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> La superficie in pianta dell'edificio è pari a 175 mq e pertanto verrà installato un impianto alimentato da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica di potenza pari a 3 kW.</p> <p><input type="checkbox"/> Vista l'impossibilità tecnica di ottemperare agli obblighi di integrazione di cui ai precedenti paragrafi, è stato calcolato un indice di prestazione energetica complessiva dell'edificio (I) pari a ..... nel rispetto della formula riportata al punto 8, all.3 del Digs 28/2011.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede la nuova costruzione o la ristrutturazione rilevante dell'edificio, così come definita dall'art. 2 del Digs 28/2011 e dall'Ods n. 8/2012</p>	<p>Schema grafico e dimensionamento dell'impianto. Nel caso di impossibilità tecnica, relazione tecnica di cui all'articolo 28, comma 1, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10.</p>
<p>Nel caso sostituzione di generatori di calore, nuova installazione di generatore di calore in edificio esistente o ristrutturazione di impianto termico, qualora l'intervento interessi un generatore di calore con potenza nominale complessiva uguale o superiore a 100 kW, è fatto altresì obbligo di allegare alla relazione tecnica di cui all'articolo 7, comma 1 della l.r. 13/2007 una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto nella quale si quantifichino le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo dei costi - benefici dell'intervento, si individuano gli interventi per la riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti, i possibili miglioramenti di classe dell'edificio nel sistema di certificazione energetica e sulla base della quale si motivano le scelte impiantistiche che si vanno a realizzare.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento non prevede la sostituzione di generatori di calore, la nuova installazione di generatore di calore in edificio esistente o la ristrutturazione di impianto termico, e l'intervento non interessa un generatore di calore con potenza nominale complessiva uguale o superiore a 100 kW.</p> <p><input type="checkbox"/> Alla relazione tecnica di cui all'articolo 7, comma 1, della Legge Regionale n. 13/2007, è allegata una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto nella quale si quantifichino le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo dei costi - benefici dell'intervento, si individuano gli interventi per la riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti, i possibili miglioramenti di classe dell'edificio nel sistema di certificazione energetica e sulla base della quale si motivano le scelte impiantistiche che si vanno a realizzare.</p>	<p>Diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto termico.</p>

<p>In occasione di installazione di impianti termici in edifici nuovi, di nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti, ristrutturazione di impianti termici ed in caso di sostituzione di generatori di calore (comprendendosi nel concetto di sostituzione del generatore di calore l'allacciamento ad una rete di teletermocaldamento), è prescritta, ove tecnicamente possibile, l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone che hanno caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi, al fine di non determinare sovra riscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni.</p> <p>L'installazione di detti dispositivi è aggiuntiva rispetto ai sistemi di regolazione di cui all'articolo 7, commi 2, 4, 5 e 6 del d.p.r. 412/1993 e deve comunque essere tecnicamente compatibile con l'eventuale sistema di contabilizzazione.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di impianti termici in edifici nuovi, la nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti, la ristrutturazione di impianti termici o la sostituzione di generatori di calore.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> E' prevista l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone che hanno caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi, al fine di non determinare sovra riscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni.</p> <p><input type="checkbox"/> Non risulta tecnicamente possibile installare i dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone e tale impossibilità è dimostrata tramite idonea relazione tecnica allegata.</p>	<p>Planimetria dell'edificio con individuazione delle zone termiche o dei singoli locali con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi e relativi dispositivi installati per la regolazione della temperatura ambiente.</p> <p>Eventuale relazione tecnica dimostrante l'impossibilità tecnica di installazione dei dispositivi previsti.</p>
<p>In occasione di installazione di impianti termici in edifici nuovi, di nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti, ristrutturazione di impianti termici ed in caso di sostituzione di generatori di calore, fermo restando quanto prescritto per gli impianti di potenza complessiva maggiore o uguale a 350 kW all'articolo 5, comma 6 del d.p.r. 412/1993, è prescritto il trattamento dell'acqua impiegata in tali impianti, secondo quanto previsto dalla normativa tecnica vigente, ed in particolare:</p> <p>a) in assenza di produzione di acqua calda sanitaria ed in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore o uguale a 25 gradi francesi:</p> <p>1) un trattamento chimico di condizionamento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva minore o uguale a 100 kW;</p> <p>2) un trattamento di addolcimento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva compresa tra 100 e 350 kW;</p> <p>b) nel caso di produzione di acqua calda sanitaria le disposizioni di cui alla lettera a), numeri 1) e 2), valgono in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore di 15 gradi francesi.</p> <p>Per quanto riguarda i predetti trattamenti si fa riferimento alla norma tecnica UNI 8065.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di impianti termici in edifici nuovi, la nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti, la ristrutturazione di impianti termici o la sostituzione di generatori di calore, per il riscaldamento e/o la produzione di acqua calda sanitaria.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di un impianto termico per il riscaldamento con potenza complessiva di 27 kW e l'acqua impiegata ha una durezza minore di 25 gradi francesi. Pertanto l'impianto non necessita di trattamento dell'acqua.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di un impianto termico per il riscaldamento con potenza complessiva di..... kW e l'acqua impiegata ha una durezza maggiore di 25 gradi francesi. Pertanto l'impianto sarà dotato del seguente sistema di trattamento dell'acqua:.....</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di un impianto termico per la produzione di acqua calda sanitaria con potenza complessiva di..... kW e l'acqua impiegata ha una durezza minore di 15 gradi francesi. Pertanto il sistema non necessita di trattamento dell'acqua.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di un impianto termico per il riscaldamento con potenza complessiva di..... kW e l'acqua impiegata ha una durezza maggiore di 15 gradi francesi. Pertanto l'impianto sarà dotato del seguente sistema di trattamento dell'acqua:.....</p> <p><input type="checkbox"/> L'impianto termico non utilizza l'acqua come vettore termico</p>	<p>Se è richiesto il trattamento dell'acqua impiegata, schema funzionale del sistema di trattamento con indicazione del metodo e delle sostanze utilizzate.</p>
<p>Nel caso di locali destinati ad attività commerciali, artigianali, di servizio e assimilabili, facenti parte di edifici di nuova costruzione classificati nella categoria E(1) del d.p.r. 412/1993, è consentito, anche in presenza di impianto termico centralizzato a servizio delle restanti unità abitative, l'installazione di sistemi di climatizzazione individuali (autonomi) basati esclusivamente su pompe di calore prive di sistemi di combustione e aventi caratteristiche conformi a quanto indicato nell'Allegato 4 della DGR 46-11968 del 4 agosto 2009, purché rappresentino l'unico dispositivo adibito a tale funzione.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di un impianto termico</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di un impianto termico centralizzato.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di un sistema di climatizzazione individuale (autonomi) basato esclusivamente su pompe di calore prive di sistemi di combustione e avente caratteristiche conformi a quanto indicato nell'Allegato 4 della DGR 46-11968 del 4 agosto 2009. Tale sistema rappresenta l'unico dispositivo adibito alla climatizzazione degli ambienti.</p>	<p>Progetto impianto di riscaldamento con procedura analoga a quanto previsto dalla normativa energetica e con rispetto delle norme UNI vigenti.</p>

<p>Gli edifici di nuova costruzione, o gli edifici esistenti in cui viene installato un nuovo impianto termico o gli edifici esistenti sottoposti a interventi di ristrutturazione che coinvolgono l'intero involucro e contestualmente la ristrutturazione dell'impianto termico, devono essere dotati di impianto termico centralizzato che permetta la termoregolazione e, se necessario, la contabilizzazione del calore per le zone dell'edificio con diverso fattore di occupazione. Deve essere inoltre previsto un impianto centralizzato di produzione di acqua calda sanitaria.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di un nuovo impianto termico in edificio di nuova costruzione o in un edificio esistente.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede la ristrutturazione di un impianto termico esistente contestualmente ad una ristrutturazione dell'intero involucro.</p> <p><input type="checkbox"/> Verrà realizzato un impianto centralizzato per la produzione di acs e di riscaldamento dotato di termoregolazione e (se necessario) contabilizzazione del calore per le zone dell'edificio con diverso fattore di occupazione.</p>	<p>Progetto impianto di riscaldamento con procedura analoga a quanto previsto dalla normativa energetica e con rispetto delle norme UNI vigenti.</p> <p>Nel caso sia già installato un sistema di distribuzione a zone che consenta la termoregolazione in relazione ai diversi fattori di occupazione dei locali allegare documentazione fotografica e dichiarazione del professionista.</p>
<p>In caso di nuova installazione di generatori di calore in nuovi edifici o in edifici esistenti privi di impianto termico, i fumaioli o comignoli devono sporgere per almeno 1 m con l'apertura d'uscita del fumo oltre il colmo del tetto o comunque di ogni ostacolo esistente nel raggio di 10 metri, salvo condizioni più restrittive imposte da normativa sovraordinata. In caso di nuova installazione di impianto termico individuale in edificio esistente, assoggettato dalla legislazione nazionale o regionale a categorie di intervento di tipo conservativo, ai sensi del art. 5, comma 9 del DPR 412/93, è ammessa deroga a quanto previsto dal punto precedente se non esiste camino o canna fumaria o sistema di evacuazione fumi idoneo o adeguabile a tale scopo, nel rispetto delle distanze minime prescritte dalla norma UNI 7129 o s.m.i.. In caso di nuova installazione di generatore di calore in unità immobiliari non dotate di impianto termico e collocate in edifici pluripiano a destinazione d'uso residenziale, è consentito lo scarico a parete nel rispetto delle distanze minime prescritte dalla norma UNI 7129 e s.m.i., nel solo caso in cui la distanza verticale tra l'innescio dello scarico del generatore e ogni ostacolo o struttura (compreso l'edificio stesso) che disti orizzontalmente meno di 10 metri dall'innescio dello scarico stesso, sia maggiore di 12 metri. In caso di nuova installazione di generatore di calore in bassi fabbricati, il condotto per lo scarico dei prodotti della combustione dovrà essere realizzato in modo tale che lo sbocco del comignolo/terminale di scarico sia posizionato in copertura</p> <p>(in posizione tale da risultare più distante possibile da aperture di locali abitabili, nel rispetto della Per i generatori di calore alimentati a legna da ardere o a biomassa solida, come individuate alle lettere f) e h) del paragrafo 1, sezione 2, parte I dell'allegato X alla parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", devono essere rispettate le prescrizioni previste nell'allegato 2, lettera a) della DGR 46-1/1968 del 4 agosto 2009.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non riguarda fumaioli e comignoli.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> I fumaioli ed i comignoli sporgono 1 m oltre il colmo del tetto o comunque di ogni ostacolo esistente nel raggio di 10 metri.</p> <p><input type="checkbox"/> E' prevista l'installazione di scarichi dei fumi a parete di generatori di calore con potenza nominale P<sub>n</sub> &lt; 35 kW alimentati a gas naturale o a GPL di classe "4 stelle" caratterizzati da emissioni di ossidi di azoto (NOx) pari o inferiori a 70 mg/kWh<sub>t</sub> e di particolato fine (PM<sub>10</sub>) &lt;10 mg/kWh<sub>t</sub>, nel rispetto delle distanze minime prescritte dalla norma UNI 7129 o s.m.i..</p> <p>Le condizioni che ammettono l'intervento in deroga sono esplicitate in apposita relazione tecnica.</p>	<p>Indicazione sugli elaborati grafici presentati dei condotti di scarico, dei loro sbocchi e degli eventuali ostacoli presenti in un raggio di 10 m dallo sbocco.</p> <p>Nel caso di scarichi a parete aggiungere scheda tecnica e certificazioni del generatore di calore e schema grafico del rispetto delle distanze minime da UNI 7129 e s.m.i..</p> <p>Nel caso di deroga aggiungere relazione descrittiva dell'impianto comune di scarico dei fumi corredata da documentazione fotografica.</p>
	<p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di generatori di calore a legna da ardere o biomassa solida</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di generatori di calore a legna da ardere o biomassa solida con rispetto dei requisiti richiesti</p>	<p>Scheda tecnica del generatore di calore e delle tecnologie di contenimento delle emissioni utilizzate.</p> <p>Dichiarazione del Direttore dei Lavori di rispetto dei requisiti richiesti.</p>

<p>Al sensi dell'articolo 18 della L.r. 13/2007, per soddisfare il fabbisogno energetico annuale di acqua calda sanitaria il proprietario o chi ne ha titolo deve installare sistemi solari termici integrati nella struttura edilizia dimensionati in modo tale da coprire il 60% del suddetto fabbisogno (definito come fabbisogno standard), determinato secondo le disposizioni della Norma UNI TS 11300-2.</p> <p>Il fabbisogno standard può, in caso di impossibilità tecnica o disponibilità di altra fonte energetica, essere coperto in parte o in toto con altre tecnologie. Indicare nel foglio "Solare termico", La norma prevede inoltre specifici casi di deroga che sono illustrati nel foglio "Solare termico" a cui è necessario fare riferimento per la compilazione del campo "Interventi e valori di progetto".</p> <p>Nota: per gli obblighi normativi correlati alle prescrizioni di cui sopra vedere il foglio "Solare Termico".</p> <p>NOTA: i sensi della DGR 15 ottobre 2012, n. 35-4745, è stata introdotta la possibilità di coprire il fabbisogno standard tramite l'utilizzo di pompe di calore che utilizzano energia aerotermica, geotermica o idrotermica considerando la sola la quota rinnovabile ai sensi della Direttiva 2009/28/CE.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'obbligo di coprire il fabbisogno standard è assolto mediante l'installazione di un sistema solare termico in grado di coprire almeno il 60% del fabbisogno energetico annuale per la preparazione dell'acqua calda sanitaria.</p> <p><input type="checkbox"/> L'obbligo di coprire il fabbisogno standard è assolto mediante l'installazione di un sistema solare termico in grado di coprire il .....% del fabbisogno energetico annuale per la preparazione dell'acqua calda sanitaria. La restante parte del fabbisogno standard è coperta mediante l'utilizzo di altra fonte energetica consistente in.....</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'obbligo di coprire il fabbisogno standard è integralmente assolto mediante l'utilizzo di altra fonte energetica consistente in pompa di calore con prestazioni conformi all'allegato 4 della DGR 46-11968</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di un sistema solare termico o l'utilizzo parziale o totale di altra fonte rinnovabile poiché rientra nei casi di deroga illustrati nel foglio "Solare termico", ed in particolare in quanto trattasi di.....</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede la costruzione di una piscina dotata di impianto di riscaldamento dell'acqua di vasca.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di un impianto solare di superficie inferiore o uguale ai 20 mq o di un impianto dotato di tubi sottovuoto di superficie inferiore o uguale a 15 mq e verrà installato uno strumento rilevatore.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di un impianto solare di superficie superiore ai 20 mq o di un impianto dotato di tubi sottovuoto di superficie superiore a 15 mq e verranno installati due contabilizzatori di calore.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di un sistema solare termico.</p>	<p>Progetto che illustri gli elementi tecnici ed architettonici, atti a dimostrare il soddisfacimento del fabbisogno standard mediante l'installazione di impianto solare termico o altri sistemi o la sussistenza di eventuali condizioni di impossibilità tecnica. Per le indicazioni specifiche relative alla documentazione tecnica da allegare si veda il foglio "Solare termico".</p> <p>In caso di allaccio alla rete di tele riscaldamento, dovrà essere consegnato in copia al Comune il contratto di fornitura stipulato tra il titolare e il fornitore di calore, unitamente alla richiesta di agibilità, pena il non</p> <p>Scheda tecnica dei sistemi di contabilizzazione adottati</p>
<p>Per gli impianti a circolazione forzata, di superficie inferiore o uguale ai 20 m<sup>2</sup> o di superficie inferiore o uguale a 15 m<sup>2</sup> se i pannelli sono a tubi sottovuoto, dovrà essere presente uno strumento rilevatore, come contattori, contabilizzatore di calore o contatore. Per i sistemi di superficie superiore ai 20 m<sup>2</sup> o a 15 m<sup>2</sup> se i pannelli sono a tubi sottovuoto, dovranno essere montati sull'impianto due contabilizzatori di calore per misurare rispettivamente l'energia estratta dai pannelli e quella fornita all'utilizzatore.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'impianto solare termico sarà dotato di valvola miscelatrice termostatica.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di un sistema solare termico.</p>	<p>Scheda tecnica della valvola miscelatrice</p>
<p>Gli impianti solari termici destinati alla produzione di acqua calda sanitaria devono essere dotati di valvola miscelatrice termostatica per contenere la temperatura di utilizzo al di sotto dei limiti prescritti dal d.p.r. 26 agosto 1993, n. 412.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di sistemi cogenerativi la cui produzione di calore sia finalizzata esclusivamente per il riscaldamento/condizionamento di ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di sistemi cogenerativi la cui produzione di calore è finalizzata esclusivamente per il riscaldamento/condizionamento di ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria ed è rispettato l'Allegato 1 dello Stralcio di Piano per il Riscaldamento Ambientale ed il Condizionamento.</p>	<p>Calcolo dispersioni da involucro e progetto impianto di riscaldamento con procedura analoga a quanto previsto dalla normativa energetica e con rispetto delle norme UNI vigenti.</p> <p>Documentazione di rispetto dell'Allegato 1 dello Stralcio di Piano per il Riscaldamento Ambientale ed il Condizionamento (schede tecniche, certificazioni e calcoli).</p>
<p>Le tubazioni per la distribuzione del calore devono essere coltrentate come prescritto dall'articolo 5, comma 11 del DPR 412/93 e s.m.i.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Le tubazioni per la distribuzione del calore saranno coltrentate come prescritto dall'articolo 5, comma 11 del DPR 412/93 e s.m.i.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento non riguarda la ristrutturazione o la nuova installazione di impianto termico.</p> <p><input type="checkbox"/> L'impianto termico non prevede la realizzazione di una rete di distribuzione.</p>	<p>Progetto coltrentazione tubature con procedura analoga a quanto previsto dalla normativa energetica e con rispetto delle norme UNI vigenti.</p>
<p>Gli impianti devono essere dotati di sistemi automatizzati di regolazione delle temperatura e della potenza termica erogata in grado di massimizzare il rendimento di regolazione mantenendo le idonee condizioni di confort nel pieno rispetto delle temperature massime previste dalla normativa vigente.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Gli impianti saranno dotati di sistemi automatizzati di regolazione delle temperatura e della potenza termica erogata in grado di massimizzare il rendimento di regolazione mantenendo le idonee condizioni di confort nel pieno rispetto delle temperature massime previste dalla normativa vigente.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento non riguarda la ristrutturazione o la nuova installazione di impianto termico.</p>	<p>Progetto impianto di riscaldamento con procedura analoga a quanto previsto dalla normativa energetica e con rispetto delle norme UNI vigenti.</p>

<p>La strumentazione installata per la contabilizzazione del calore dovrà essere in grado di assicurare un errore <math>\pm 5\%</math> (con riferimento alle norme UNI EN 1434 e UNI EN 834).</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento non prevede l'installazione di un sistema di contabilizzazione del calore perché le unità immobiliari sono meno di 5.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento prevede l'installazione di un sistema di contabilizzazione del calore e la strumentazione installata è in grado di assicurare un errore <math>\pm 5\%</math> (con riferimento alle norme UNI EN 1434 e UNI EN 834).</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento non riguarda la ristrutturazione o la nuova installazione di impianto termico.</p>	<p>Progetto impianto di riscaldamento con procedura analoga a quanto previsto dalla normativa energetica e con rispetto delle norme UNI vigenti.</p> <p>Schede tecniche e certificazioni di rispetto dei requisiti richiesti.</p>
<p>Al fine di favorire lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili (in particolare solare termico) e di ottimizzare l'utilizzo dei generatori di calore ad altissima efficienza energetica, deve essere valutata l'opportunità di installare impianti termici alimentati con acqua a temperatura <math>&lt; 50^\circ\text{C}</math>, basati, ove opportuno, sull'utilizzo di terminali di tipo radiante. Qualora la valutazione effettuata porti a scelte difformi da quanto sopra indicato queste devono essere adeguatamente motivate dal punto di vista tecnico nell'ambito della documentazione progettuale relativa all'impianto termico prevista dalla legislazione vigente.</p>	<p><input type="checkbox"/> Il requisito è rispettato</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il sistema è difforme da quanto indicato in quanto, visto l'uso saltuario della struttura, non è economicamente conveniente.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento non riguarda la ristrutturazione o la nuova installazione di impianto termico.</p>	<p>Progetto impianto di riscaldamento con procedura analoga a quanto previsto dalla normativa energetica e con rispetto delle norme UNI vigenti.</p> <p>Documentazione specifica nel caso di difformità.</p>
<p>In relazione alla normativa sovraordinata, per edifici di nuova costruzione, nel caso di integrale ristrutturazione o in caso di demolizione e ricostruzione di edifici esistenti, dovrà essere garantito il reimpiego, esclusivamente a fini irrigui, delle acque meteoriche.</p> <p>Tale obbligo, nella misura minima di litri 10 di accumulo per ogni metro quadrato di area destinata a verde privato realizzato ai fini del rispetto del relativo parametro edilizio di PRG, dovrà essere assolto, salvo dimostrata impossibilità, parziale o totale, provocata da insufficienza di adeguate superfici di raccolta sulle coperture degli edifici.</p> <p>Il reimpiego dovrà prevedere la predisposizione di un sistema che preveda la raccolta, il filtraggio - con dispositivi per l'eliminazione dell'acqua di prima pioggia - l'accumulo in serbatoi chiusi e il riutilizzo dell'acqua.</p> <p>Tale requisito si applica solo nel caso in cui l'area destinata a verde privato superi la soglia dei 100 mq.</p> <p>In caso di nuova costruzione o di ristrutturazione totale dell'impianto idrico-sanitario, gli attacchi di carico per le apparecchiature utilizzatrici, quali lavatrici e lavastoviglie, devono comprendere sia il circuito dell'acqua fredda, sia quello dell'acqua calda sanitaria.</p>	<p><input type="checkbox"/> L'area destinata a verde privato è pari a ..... mq, pertanto l'accumulo sarà pari a ..... litri.</p> <p><input type="checkbox"/> L'intervento non prevede la ristrutturazione integrale né la demolizione e ricostruzione di un edificio esistente.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'area destinata a verde privato è inferiore a 100 mq, pertanto non verrà realizzato un sistema di recupero delle acque meteoriche.</p>	<p>Rappresentazione grafica che dimostri il rispetto del requisito in relazione all'estensione dell'area verde. Schema funzionale e relazione tecnica descrittiva dell'impianto per il recupero delle acque meteoriche. In caso di impossibilità tecnica, relazione tecnica ed elaborati grafici a dimostrazione di tale condizione.</p>
<p>E' fatto obbligo di dotare i servizi igienici dei seguenti dispositivi per il contenimento dei consumi idrici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• temporizzatori che interrompono il flusso dopo un tempo predeterminato.</li> </ul>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non interessa i servizi igienici.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento interessa i servizi igienici e saranno rispettati i requisiti richiesti.</p>	<p>Nessuna.</p>
<p>E' fatto obbligo di dotare i servizi igienici dei seguenti dispositivi per il contenimento dei consumi idrici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sciacquoni per WC a due livelli o con tasto di fermo per graduazione continua (un dispositivo comandabile manualmente che consenta in alternativa: la regolazione continua, in fase di scarico, del volume di acqua scaricata; la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi di acqua: il primo compreso tra 7 e 12 litri e il secondo compreso tra 5 e 7 litri). Sono vietati gli sciacquoni a rubinetto;</li> <li>• sistemi, installati in rubinetti e docce, che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso da 15-20 l/min. a 7-10 l/min. E' inoltre consigliata, l'adozione di miscelatori dotati di limitatore meccanico di portata.</li> </ul>	<p><input type="checkbox"/> L'intervento non interessa i servizi igienici.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> L'intervento interessa i servizi igienici e saranno rispettati i requisiti richiesti.</p>	<p>Nessuna.</p>

Torino, It	Firma	Timbro