

**NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN
PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE**

**LOTTO COSTRUTTIVO 1 / LOT DE CONSTRUCTION 1
CANTIERE OPERATIVO 02C / CHANTIER DE CONSTRUCTION 02C
RILOCALIZZAZIONE DELL'AUTOPORTO DI SUSÀ
DEPLACEMENT DE L'AUTOPORTO DE SUSE
PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION
CUP C11J05000030001 - CIG 682325367F**

**IMPIANTI FABBRICATI
IMPIANTI MECCANICI**

Relazione tecnica Legge n.10/1991 e s.m.i. STAZIONE DI SERVIZIO

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	30/04/2017	Prima emissione Première diffusion	F.PAUTASSO (-)	A.LOVISOLO (MUSINET ENG.)	C.GIOVANNETTI (MUSINET ENG.)
A	31/08/2017	Revisone a seguito commenti TELT Révision suite aux commentaires TELT	F.PAUTASSO (-)	A.LOVISOLO (MUSINET ENG.)	C.GIOVANNETTI (MUSINET ENG.)
B	30/04/2018	Recepimento istruttoria validazione RINA Check	A.BIANCHI (MUSINET ENG.)	A.LOVISOLO (MUSINET ENG.)	L.BARBERIS (MUSINET ENG.)

1	0	2	C	C	1	6	1	6	7	I	M	A	1	O	7
Lot. Cos. Lot. Con.	Cantiere operativo/ chantier de construction				Contratto/Contrat				Opera/Oeuvre		Traito Tronçon	Parte Partie			

E	I	M	R	E	2	4	1	7	B
Fase Phase	Tipo documento Type de document	Oggetto Objet		Numero documento Numéro de document			Indice Index		

**INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE/
/INTÉGRATION SPÉCIALISTE**



Dott. Ing. Andrea LOVISOLO
Albo di Torino
N° 11173 S

Blank box for specialist integration details.

SCALA / ÉCHELLE

-

IL PROGETTISTA/LE DESIGNER



Dott. Arch. Corrado GIOVANNETTI
Albo di Torino
N° 2736

L'APPALTATORE/L'ENTREPRENEUR

Blank box for contractor details.

IL DIRETTORE DEI LAVORI/LE MAÎTRE D'ŒUVRE

Blank box for project director details.

Legge 9 gennaio 1991, n. 10
Relazione tecnica
Decreto 26 giugno 2015

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

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad
energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di San Didero Provincia TO

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

Nuovo fabbricato stazione di servizio

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

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

San Didero (TO)

Richiesta permesso di costruire _____ del _____

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

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

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

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

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini all'ingrosso e minuto, supermercati.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) SITAF S.p.A.
Fraz. San Giuliano, 59 - Susa (TO)

Progettista dell'isolamento termico Ing. Francesco D'AMBRA
Albo: Ingegneri Pr.: Torino N.iscr.: 9784 V

Progettista degli impianti termici Ing. Andrea LOVISOLO
Albo: Ingegneri Pr.: Torino N.iscr.: 11173 S

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) 2999 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -10,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 30,5 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Intero edificio	5200,00	4032,81	0,78	1179,53	20,0	65,0
Autoporto San Didero - Fabbricato ATC	5200,00	4032,81	0,78	1179,53	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Intero edificio	5200,00	4032,81	0,78	1179,53	26,0	46,5
Autoporto San Didero - Fabbricato ATC	5200,00	4032,81	0,78	1179,53	26,0	46,5

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Classe B

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,65 >0,65 per coperture piane

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Solare fotovoltaico: copertura pari a 67,4. % del consumo annuale di energia elettrica

Solare termico: copertura pari a 73,7 % del consumo annuale di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

Schermatura superfici vetrate verticali con serigrafie in grado garantire una riduzione della radiazione solare pari al 30%

Schermatura superfici vetrate orizzontali con serigrafie in grado di garantire una riduzione della radiazione solare pari al 50%

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto di climatizzazione invernale del tipo a tutt'aria

Sistemi di generazione

Pompa di calore elettrica integrata da caldaia a condensazione funzionante a metano

Sistemi di termoregolazione

Regolazione automatica della temperatura di mandata ai corpi scaldanti con compensazione climatica

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzatori diretti sui circuiti di utenza

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione dei fluidi termovettori a quattro tubi

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianti di ventilazione meccanica di immissione ed estrazione aria con recuperatori di calore di tipo diretto e indiretto

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non previsti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Bollitore ad accumulo alimentato dai collettori solari con integrazione della caldaia a condensazione

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

5,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza: [X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [X]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: [X]

Zona	Autoporto San Didero - Fabbricato ATC	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e ventilazione	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica

Marca – modello	<u>CLIVET WSAN-XEM 65.4</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>193,0</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,23</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C
Zona	<u>Autoporto San Didero - Fabbricato ATC</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento, ventilazione, produzione acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>BALTUR MCS 210</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>195,80</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>97,8</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>106,7</u>	%

Zona	<u>Autoporto San Didero - Fabbricato ATC</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>CLIVET WSAN-XEM 65.4</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>170,0</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,80</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda <u>30,5</u> °C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Sistema di supervisione centralizzato per comando e controllo dell'impianto tipo BMS

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

Centralina climatica

Marca - modello **Controllore digitale liberamente configurabile**

Descrizione sintetica delle funzioni **Regolazione della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **2**

Organi di attuazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

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
Regolatori digitali per terminali per comando valvole su batterie e comando velocità del ventilatore	16
Valvole termostatiche su radiatori	24
Sonde di temperatura sulle condotte di ripresa aria	3

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Ventilconvettori	16	57200
Radiatori	24	12900
Bocchette di immissione aria	88	33500
	0	0

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Metano	circolare in acciaio	150	2,0	1,0	circolare in acciaio	200	5,0

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)

Filtrazione con filtro a cartuccia

Addolcimento con resine scambiatrici di ioni

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Tubazioni in acciaio tipo Mannsemmann	Materiale espanso a celle chiuse	0,040	>30

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi tavola

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Pensiline fotovoltaiche con celle di Silicio cristallino, potenza complessiva di picco 147,8 kW

Schemi funzionali _____

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Collettori solari termici piani, superficie complessiva lorda 120 mq

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Autoporto San Didero - Fabbricato ATC*

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Muro verso esterno	0,172	0,172
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	0,195
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	0,248
S1	Soffitto verso esterno	0,240	0,240
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	0,290

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro verso esterno	Positiva	Positiva
M2	Muro veso locali non climatizzati	Positiva	Positiva
P1	Pavimento contro terra su igloo	Positiva	Positiva
S1	Soffitto verso esterno	Positiva	Positiva
S2	Soffitto verso locale tecnico	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muro verso esterno	30	0,111
S1	Soffitto verso esterno	749	0,029

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Serramenti esterni	1,600	1,000
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	1,000
W3	Copertura vetrata	1,500	0,800

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

N.	Descrizione	Valore di progetto	Valore medio 24 ore
----	-------------	--------------------	---------------------

		[vol/h]	[vol/h]
0		0,00	0,00

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
0	0,0	0,0	0,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Intero edificio

Superficie disperdente S	<u>4032,81</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,37</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,50</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Intero edificio

Superficie utile A _{sup utile}	<u>1179,53</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,019</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,040</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>194,28</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	<u>213,37</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>10,22</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	<u>11,50</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>84,02</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>32,35</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>16,43</u>	kWh/m ²

Prestazione energetica per ventilazione EP _v	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _l	53,46	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _τ	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	186,26	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	235,87	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	75,62	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	231,2	207,7	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	83,0	68,0	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	264,1	213,1	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	73,7	%
Percentuale minima di copertura prevista	50,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	67,4	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	40785	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	134340	kWh _e
Potenza elettrica installata	147,80	kW
Potenza elettrica richiesta	24,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	76120	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	110,64	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	49870	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	186,26	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	134340	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	26965	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	55,1	%
----------------------------------	-------------	---

Percentuale minima di copertura prevista

50,0 %

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

(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.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 2 Rif.: _____
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 2 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. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
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 del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ 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 rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale 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.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Andrea LOVISOLO
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Torino 11173 S
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 dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 20/01/2017

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

Relazione tecnica di calcolo
Prestazione energetica del sistema edificio-impianto

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	San Didero		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		430	m
Latitudine nord	45° 8'	Longitudine est	7° 12'
Gradi giorno		2999	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per la temperatura	Torino
per l'irradiazione	I località: Torino
	II località: Aosta
per il vento	Torino

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-10,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

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

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-0,7	2,1	7,1	11,6	15,6	20,0	22,2	21,5	17,7	11,5	5,7	0,9

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **271** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Muro verso esterno*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,172** W/m²K

Spessore **600** mm

Temperatura esterna
 (calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **3,241** 10⁻¹²kg/sm²Pa

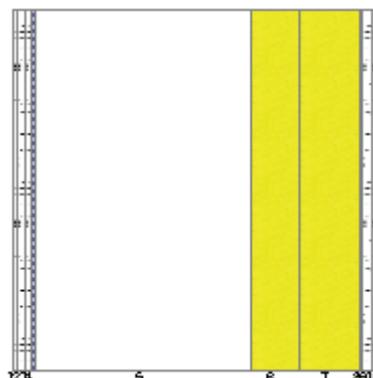
Massa superficiale
 (con intonaci) **74** kg/m²

Massa superficiale
 (senza intonaci) **30** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,111** W/m²K

Fattore attenuazione **0,645** -

Sfasamento onda termica **-7,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	7,00	0,400	0,018	1000	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,00	0,210	0,057	700	1,00	10
3	Cartongesso in lastre	12,00	0,210	0,057	700	1,00	10
4	Etilene, propilene, diene monomero (EPDM)	5,00	0,250	0,020	1150	1,10	6000
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	357,00	1,983	0,180	-	-	-
6	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	2,286	100	1,03	1
7	Pannello in lana di roccia	100,00	0,035	2,857	100	1,03	1
8	Etilene, propilene, diene monomero (EPDM)	5,00	0,250	0,020	1150	1,10	6000
9	Cartongesso in lastre	15,00	0,210	0,071	700	1,00	10
10	Intonaco plastico	7,00	0,400	0,018	1400	0,84	150
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Muro verso esterno

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,174** W/m²K

Spessore **600** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **3,241** 10⁻¹²kg/sm²Pa

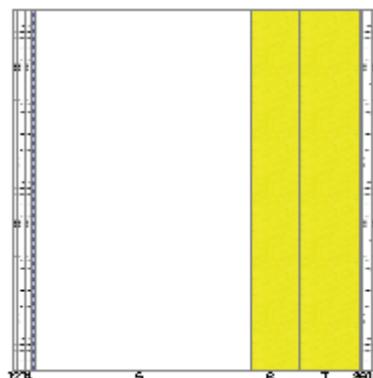
Massa superficiale
(con intonaci) **74** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **30** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,111** W/m²K

Fattore attenuazione **0,645** -

Sfasamento onda termica **-7,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	7,00	0,400	0,018	1000	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,00	0,210	0,057	700	1,00	10
3	Cartongesso in lastre	12,00	0,210	0,057	700	1,00	10
4	Etilene, propilene, diene monomero (EPDM)	5,00	0,250	0,020	1150	1,10	6000
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	357,00	1,983	0,180	-	-	-
6	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	2,286	100	1,03	1
7	Pannello in lana di roccia	100,00	0,035	2,857	100	1,03	1
8	Etilene, propilene, diene monomero (EPDM)	5,00	0,250	0,020	1150	1,10	6000
9	Cartongesso in lastre	15,00	0,210	0,071	700	1,00	10
10	Intonaco plastico	7,00	0,400	0,018	1400	0,84	150
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro verso esterno*

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,729
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,957
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	30 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	100 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	febbraio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro verso esterno*

Codice: *M1*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	20,0	11,5	1442	1098	15,9	1802	0,514
<i>novembre</i>	20,0	5,7	1359	780	14,9	1698	0,646
<i>dicembre</i>	20,0	0,9	1333	560	14,7	1667	0,720
<i>gennaio</i>	20,0	-0,7	1311	473	14,4	1639	0,729
<i>febbraio</i>	20,0	2,1	1285	560	14,1	1607	0,670
<i>marzo</i>	20,0	7,1	1063	541	11,2	1329	0,317
<i>aprile</i>	20,0	11,6	1088	748	11,5	1360	-0,007

Legenda simboli

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

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	φ_{int} [%]	φ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	20,0	11,5	62	81	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	20,0	5,7	58	85	4,4	4	1	<i>Condensa</i>
<i>dicembre</i>	20,0	0,9	57	86	9,2	14	1	<i>Condensa</i>
<i>gennaio</i>	20,0	-0,7	56	82	9,8	23	1	<i>Condensa</i>
<i>febbraio</i>	20,0	2,1	55	79	6,4	30	1	<i>Condensa</i>
<i>marzo</i>	20,0	7,1	45	54	-7,6	22	1	<i>Essiccazione</i>
<i>aprile</i>	20,0	11,6	47	55	-15,6	7	1	<i>Essiccazione</i>
<i>maggio</i>	18,0	15,6	64	65	-6,6	0	2	<i>Essiccazione</i>
<i>giugno</i>	20,0	20,0	68	68	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	22,2	22,2	64	64	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	21,5	21,5	71	71	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	18,0	17,7	73	69	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

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

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *Muro verso esterno*

Codice: *M1*

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	20,0	22,2	21,5	18,0
<i>Int.</i>	19,6	19,4	19,2	19,1	19,2	19,5	19,6	17,9	20,0	22,2	21,5	18,0
1	19,6	19,3	19,1	19,1	19,2	19,4	19,6	17,9	20,0	22,2	21,5	18,0
2	19,5	19,2	18,9	18,9	19,0	19,3	19,5	17,9	20,0	22,2	21,5	18,0
3	19,4	19,1	18,8	18,7	18,8	19,2	19,5	17,8	20,0	22,2	21,5	18,0
4	19,4	19,0	18,7	18,6	18,8	19,1	19,4	17,8	20,0	22,2	21,5	18,0
5	19,2	18,6	18,1	17,9	18,2	18,7	19,2	17,8	20,0	22,2	21,5	18,0
6	15,9	13,0	10,7	9,9	11,3	13,7	15,9	16,8	20,0	22,2	21,5	17,9
7	11,7	6,1	1,4	-0,2	2,6	7,4	11,8	15,7	20,0	22,2	21,5	17,7
8	11,7	6,0	1,3	-0,2	2,5	7,4	11,8	15,7	20,0	22,2	21,5	17,7
9	11,6	5,8	1,1	-0,5	2,3	7,2	11,7	15,6	20,0	22,2	21,5	17,7
10	11,6	5,8	1,0	-0,6	2,2	7,2	11,7	15,6	20,0	22,2	21,5	17,7
<i>Est.</i>	11,5	5,7	0,9	-0,7	2,1	7,1	11,6	15,6	20,0	22,2	21,5	17,7

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1330	1590	1719	1826	1497
<i>Int.</i>	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1330	1590	1719	1826	1497
1	1441	1358	1332	1310	1284	1063	1089	1331	1590	1719	1826	1497
2	1441	1356	1329	1307	1282	1063	1090	1332	1590	1719	1826	1497
3	1440	1354	1327	1304	1280	1063	1091	1334	1590	1719	1826	1496
4	1274	946	686	614	743	1032	1379	1770	1590	1719	1826	1451
5	1272	941	679	606	737	1031	1383	1776	1590	1719	1826	1451
6	1271	940	677	604	736	1031	1384	1777	1590	1719	1826	1451
7	1271	939	675	602	734	1031	1385	1778	1590	1719	1826	1451
8	1104	786	564	478	567	560	772	1175	1590	1719	1826	1406
9	1103	785	564	477	566	557	769	1172	1590	1719	1826	1405
10	1098	780	560	473	560	541	748	1151	1590	1719	1826	1404
<i>Est.</i>	1098	780	560	473	560	541	748	1151	1590	1719	1826	1404

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	2337	2675	2563	2063
<i>Int.</i>	2285	2250	2222	2212	2229	2259	2286	2050	2337	2675	2563	2061
1	2282	2244	2214	2204	2222	2253	2282	2049	2337	2675	2563	2061
2	2270	2225	2189	2176	2198	2236	2271	2046	2337	2675	2563	2061
3	2258	2206	2163	2149	2174	2218	2259	2043	2337	2675	2563	2060
4	2254	2199	2155	2140	2166	2212	2255	2042	2337	2675	2563	2060
5	2218	2140	2077	2056	2092	2158	2219	2032	2337	2675	2563	2059
6	1800	1499	1284	1219	1335	1567	1806	1916	2337	2675	2563	2044
7	1376	939	675	602	734	1031	1385	1778	2337	2675	2563	2025

Autoporto San Didero (TO)
Fabbricato ATC

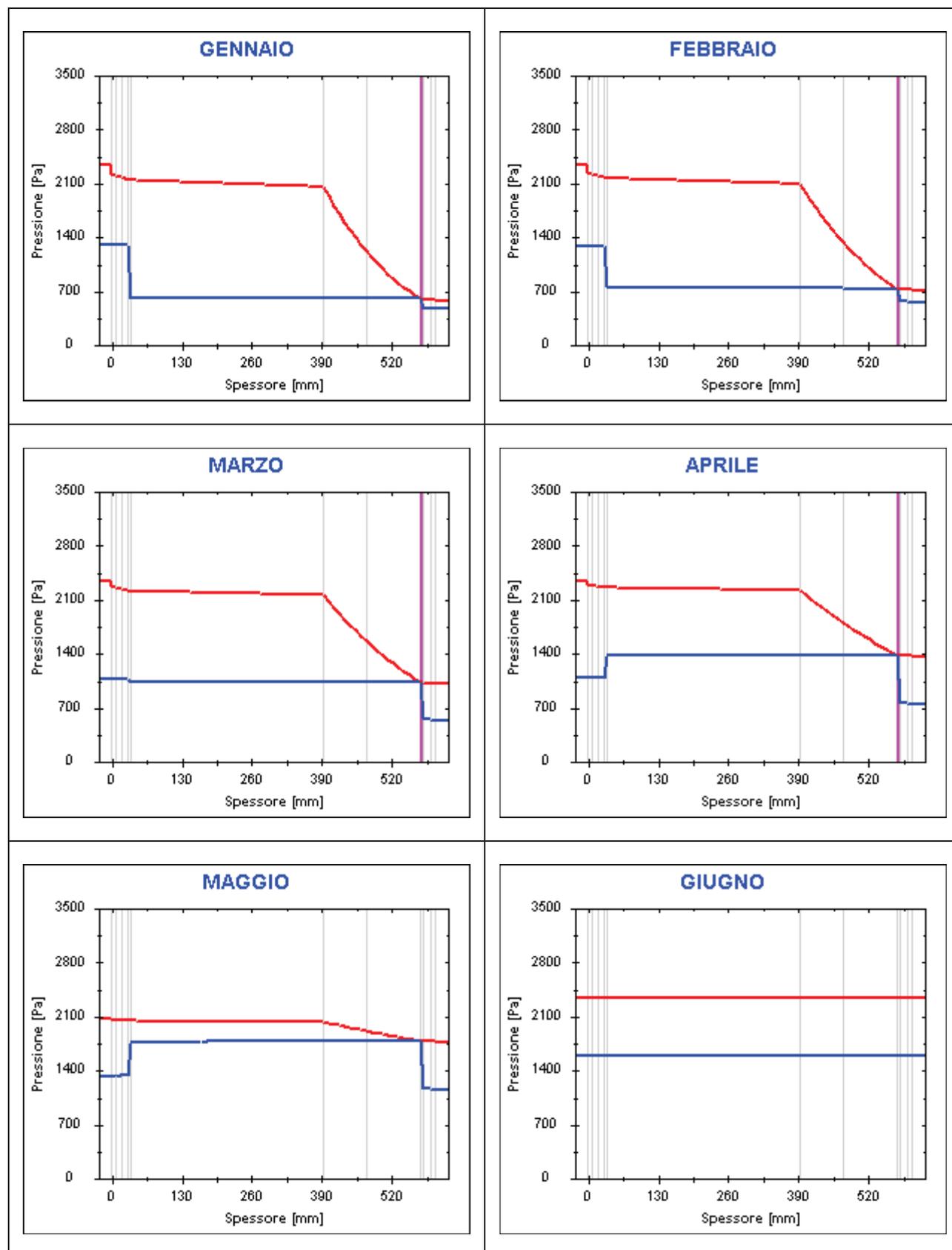
8	1373	936	672	598	731	1028	1382	1777	2337	2675	2563	2025
9	1364	924	661	586	719	1017	1373	1774	2337	2675	2563	2025
10	1361	922	658	583	717	1014	1370	1773	2337	2675	2563	2025
Est.	1356	915	652	576	710	1008	1365	1771	2337	2675	2563	2024

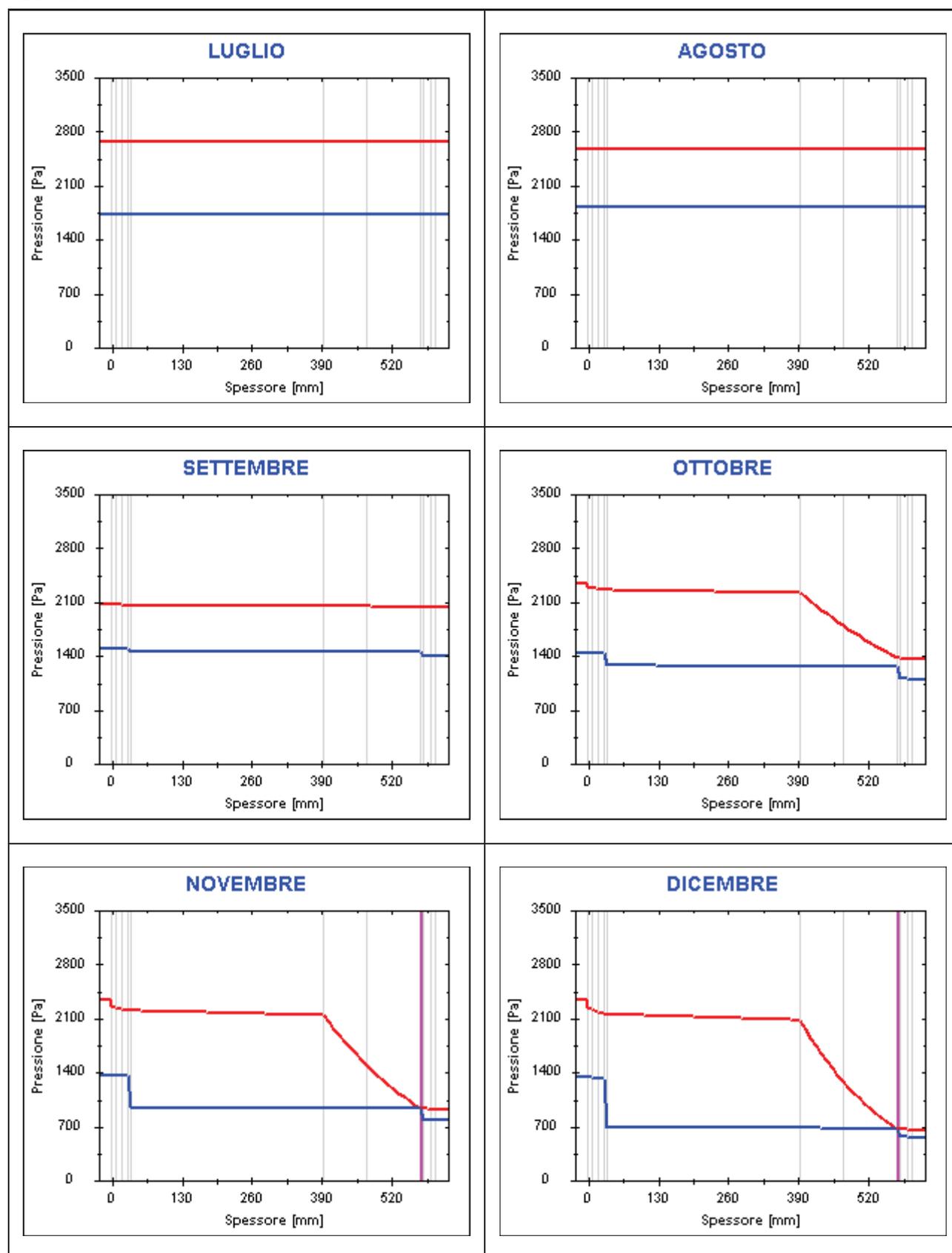
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Muro verso esterno*

Codice: *M1*

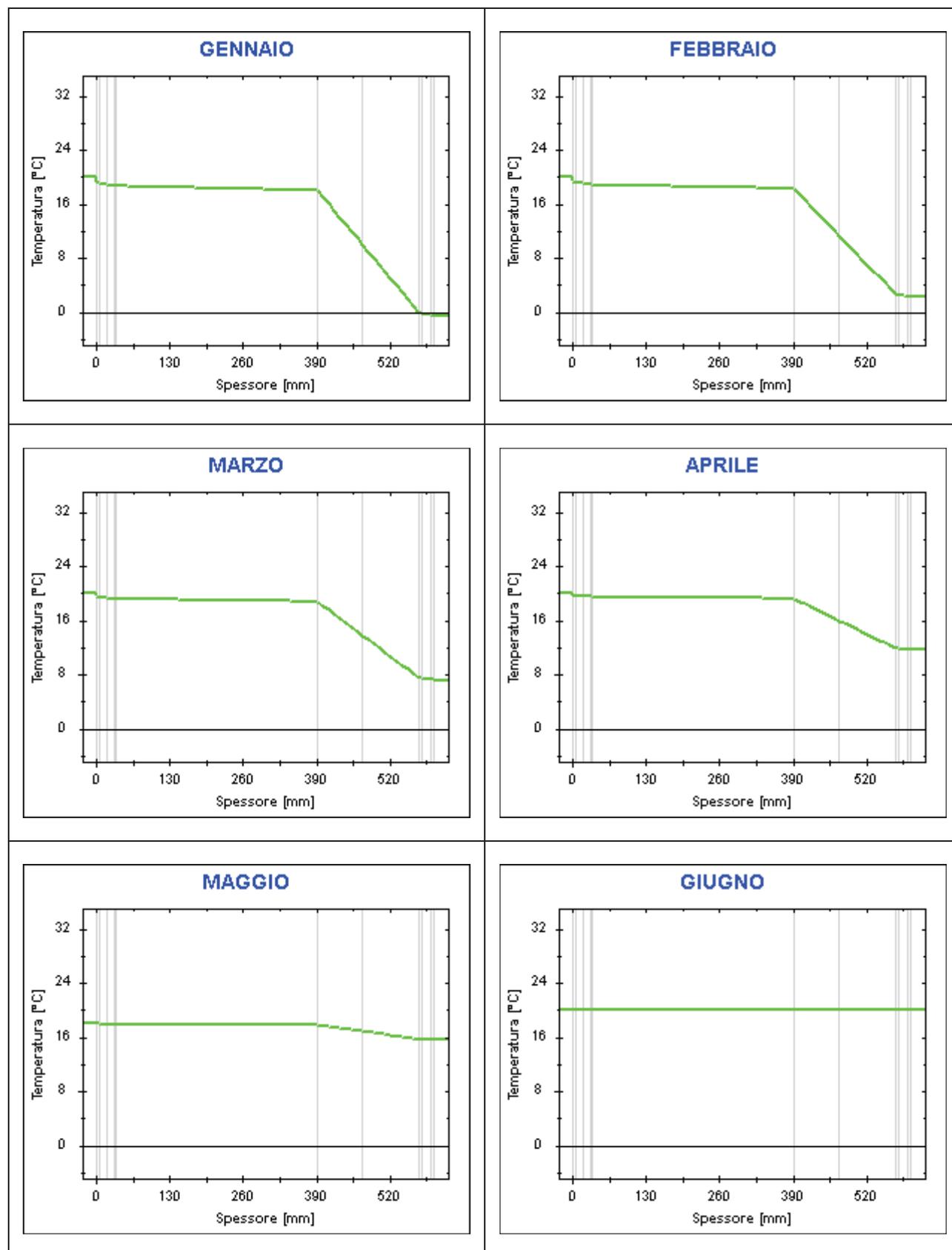


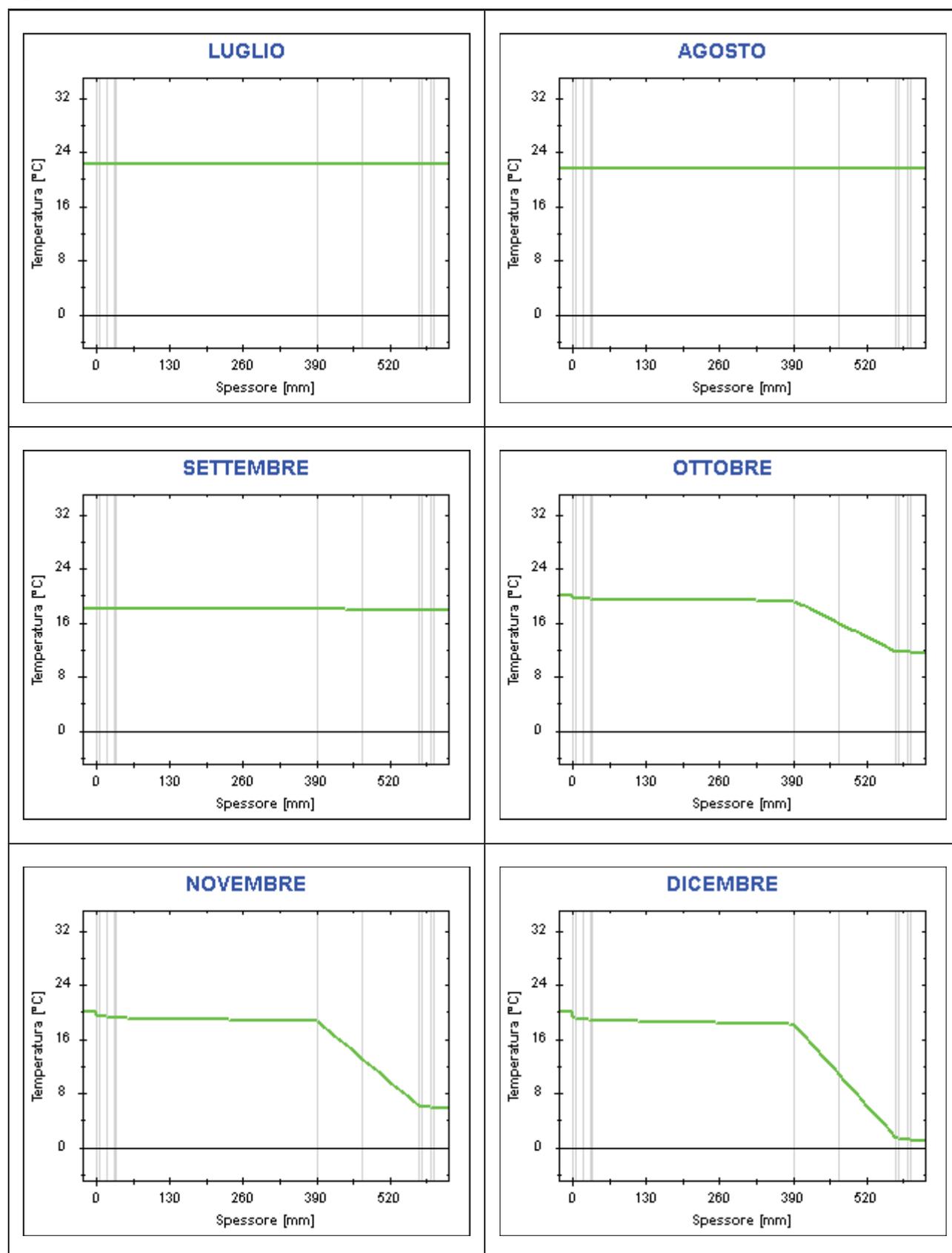


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Muro verso esterno*

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: *Muro veso locali non climatizzati*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,195** W/m²K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **6,313** 10⁻¹²kg/sm²Pa

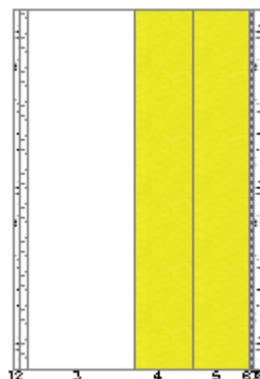
Massa superficiale
(con intonaci) **67** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **44** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,142** W/m²K

Fattore attenuazione **0,731** -

Sfasamento onda termica **-6,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	7,00	0,400	0,018	1000	1,00	10
2	C.I.s. con massa volumica media	12,50	1,150	0,011	1800	1,00	100
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	146,50	0,814	0,180	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	2,286	100	1,03	1
5	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	2,286	100	1,03	1
6	Etilene, propilene, diene monomero (EPDM)	5,00	0,250	0,020	1150	1,10	6000
7	Cartongesso in lastre	12,00	0,210	0,057	700	1,00	10
8	Intonaco di gesso	7,00	0,400	0,018	1000	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro veso locali non climatizzati*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,195** W/m²K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna
 (calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **6,313** 10⁻¹²kg/sm²Pa

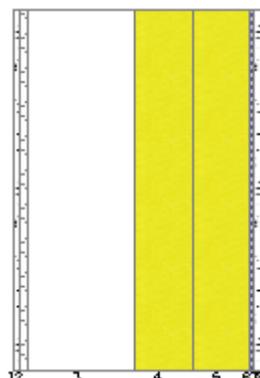
Massa superficiale
 (con intonaci) **67** kg/m²

Massa superficiale
 (senza intonaci) **44** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,142** W/m²K

Fattore attenuazione **0,731** -

Sfasamento onda termica **-6,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	7,00	0,400	0,018	1000	1,00	10
2	C.I.s. con massa volumica media	12,50	1,150	0,011	1800	1,00	100
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	146,50	0,814	0,180	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	2,286	100	1,03	1
5	Pannello in lana di roccia	80,00	0,035	2,286	100	1,03	1
6	Etilene, propilene, diene monomero (EPDM)	5,00	0,250	0,020	1150	1,10	6000
7	Cartongesso in lastre	12,00	0,210	0,057	700	1,00	10
8	Intonaco di gesso	7,00	0,400	0,018	1000	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro veso locali non climatizzati*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,459
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,953
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	5 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	100 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	gennaio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro veso locali non climatizzati*

Codice: *M2*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	20,0	15,8	1442	1098	15,9	1802	0,028
<i>novembre</i>	20,0	12,9	1359	780	14,9	1698	0,293
<i>dicembre</i>	20,0	10,4	1333	560	14,7	1667	0,440
<i>gennaio</i>	20,0	9,6	1311	473	14,4	1639	0,459
<i>febbraio</i>	20,0	11,1	1285	560	14,1	1607	0,339
<i>marzo</i>	20,0	13,6	1063	541	11,2	1329	-0,365
<i>aprile</i>	20,0	15,8	1088	748	11,5	1360	-1,014

Legenda simboli

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

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	ϕ_{int} [%]	ϕ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	20,0	15,8	62	61	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	20,0	12,9	58	53	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	20,0	10,4	57	44	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	20,0	9,6	56	39	5,1	5	1	<i>Condensa</i>
<i>febbraio</i>	20,0	11,1	55	43	-5,1	0	2	<i>Essiccazione</i>
<i>marzo</i>	20,0	13,6	45	35	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	20,0	15,8	47	42	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	18,0	17,8	64	57	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	20,0	20,0	68	68	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	22,2	21,1	64	69	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	21,5	20,8	71	75	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	18,9	18,9	69	65	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

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

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *Muro veso locali non climatizzati*

Codice: *M2*

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	20,0	22,2	21,5	18,9
<i>Int.</i>	19,8	19,7	19,6	19,5	19,6	19,7	19,8	18,0	20,0	22,1	21,5	18,9
<i>1</i>	19,8	19,6	19,5	19,5	19,6	19,7	19,8	18,0	20,0	22,1	21,5	18,9
<i>2</i>	19,8	19,6	19,5	19,5	19,5	19,7	19,8	18,0	20,0	22,1	21,5	18,9
<i>3</i>	19,6	19,4	19,2	19,1	19,2	19,4	19,6	18,0	20,0	22,1	21,4	18,9
<i>4</i>	17,8	16,3	15,1	14,7	15,4	16,7	17,9	17,9	20,0	21,6	21,1	18,9
<i>5</i>	16,0	13,3	11,1	10,3	11,6	14,0	16,1	17,8	20,0	21,2	20,8	18,9
<i>6</i>	16,0	13,3	11,0	10,3	11,6	13,9	16,1	17,8	20,0	21,2	20,8	18,9
<i>7</i>	16,0	13,2	10,9	10,2	11,5	13,9	16,0	17,8	20,0	21,2	20,8	18,9
<i>8</i>	15,9	13,2	10,9	10,1	11,5	13,9	16,0	17,8	20,0	21,2	20,8	18,9
<i>Est.</i>	15,8	12,9	10,4	9,6	11,1	13,6	15,8	17,8	20,0	21,1	20,8	18,9

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>	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1330	1590	1719	1826	1497
<i>Int.</i>	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1330	1590	1719	1826	1497
<i>1</i>	1441	1357	1332	1309	1289	1062	1087	1329	1590	1719	1826	1497
<i>2</i>	1427	1335	1301	1264	1352	1042	1074	1322	1590	1719	1826	1493
<i>3</i>	1426	1332	1298	1259	1359	1039	1072	1321	1590	1719	1826	1493
<i>4</i>	1425	1330	1296	1256	1363	1038	1071	1321	1590	1719	1826	1492
<i>5</i>	1424	1329	1294	1253	1367	1036	1071	1320	1590	1719	1826	1492
<i>6</i>	1100	783	565	478	565	544	750	1152	1590	1719	1826	1404
<i>7</i>	1098	781	562	475	562	542	749	1152	1590	1719	1826	1404
<i>8</i>	1098	780	560	473	560	541	748	1151	1590	1719	1826	1404
<i>Est.</i>	1098	780	560	473	560	541	748	1151	1590	1719	1826	1404

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]

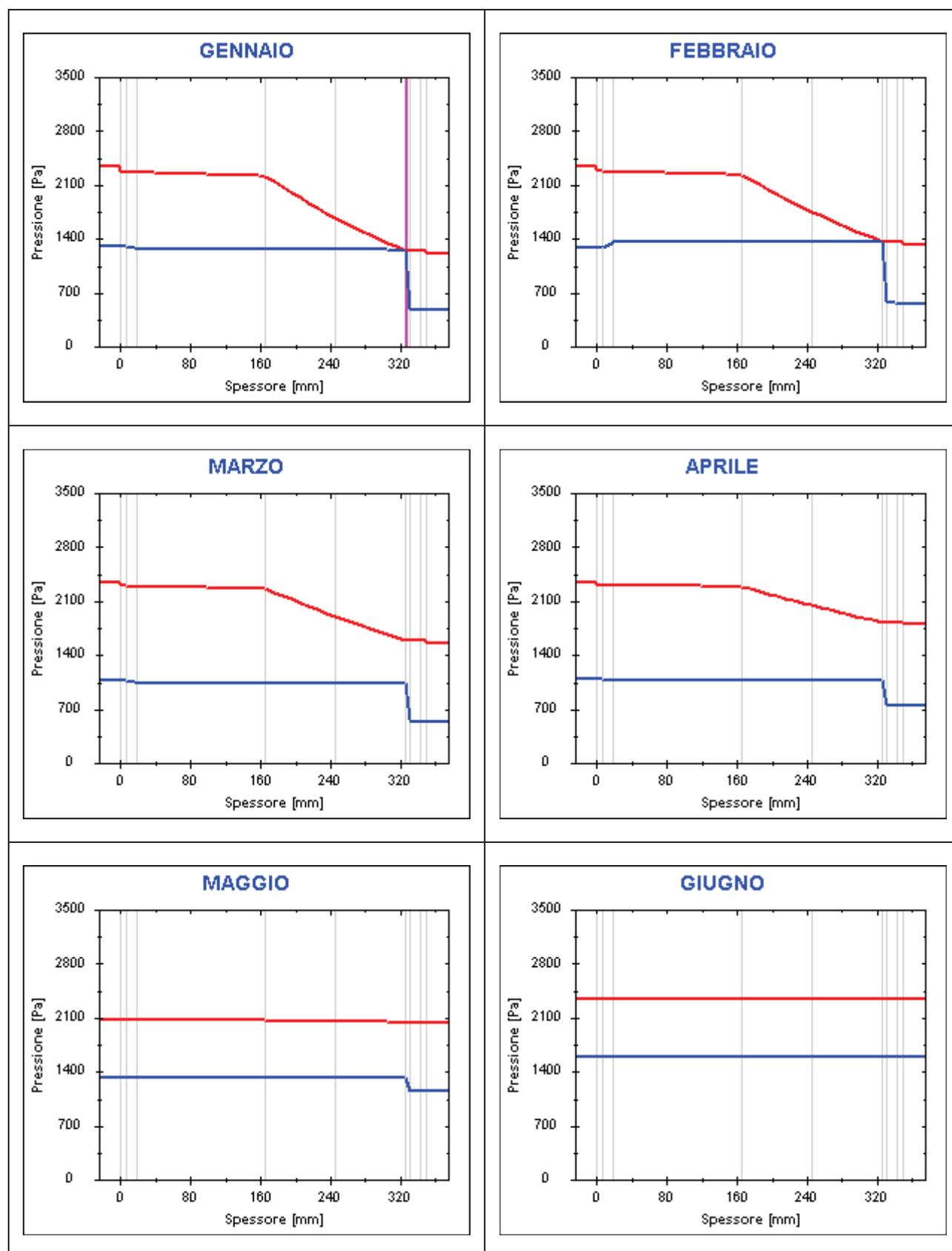
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2337	2675	2563	2176
<i>Int.</i>	2309	2289	2273	2268	2277	2294	2309	2062	2337	2666	2557	2176
<i>1</i>	2307	2286	2269	2263	2273	2291	2307	2062	2337	2666	2557	2176
<i>2</i>	2305	2284	2266	2261	2271	2289	2306	2061	2337	2666	2557	2176
<i>3</i>	2285	2250	2222	2212	2229	2259	2286	2061	2337	2660	2553	2176
<i>4</i>	2041	1858	1718	1673	1752	1901	2044	2050	2337	2585	2504	2176
<i>5</i>	1820	1527	1317	1253	1367	1594	1825	2039	2337	2512	2455	2176
<i>6</i>	1818	1525	1314	1250	1364	1591	1824	2039	2337	2511	2455	2176
<i>7</i>	1813	1517	1306	1241	1356	1584	1818	2038	2337	2509	2453	2176
<i>8</i>	1811	1515	1303	1238	1353	1582	1817	2038	2337	2509	2453	2176
<i>Est.</i>	1788	1482	1265	1199	1316	1552	1794	2037	2337	2501	2448	2176

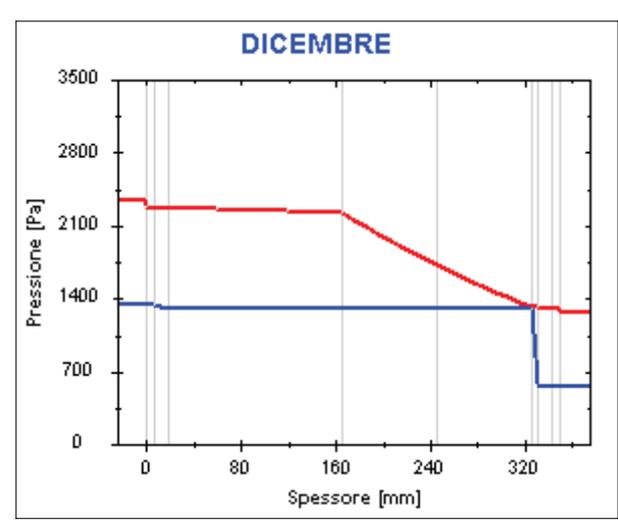
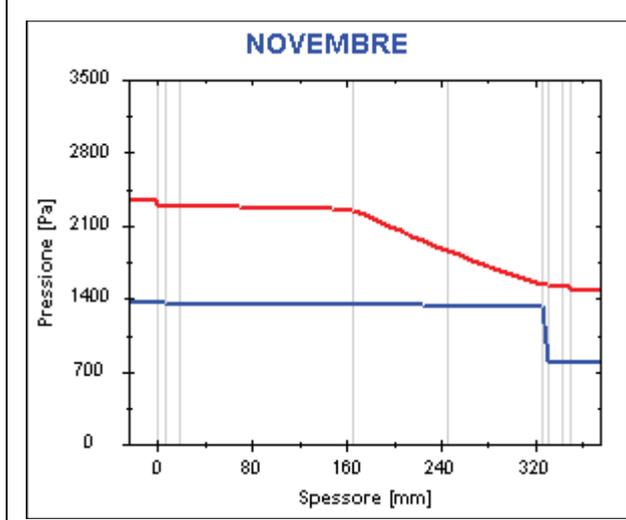
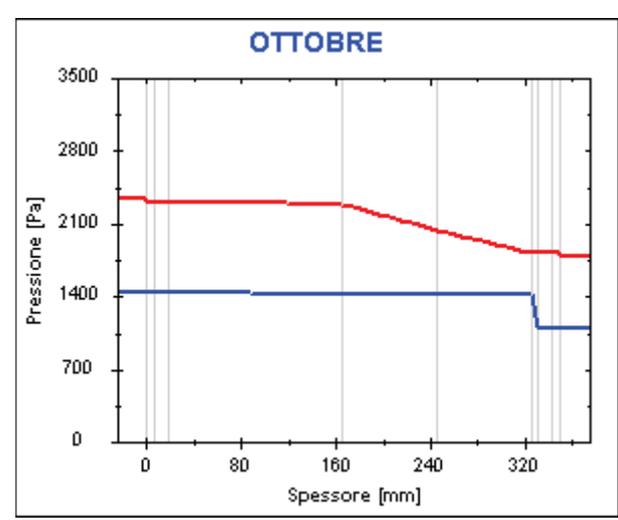
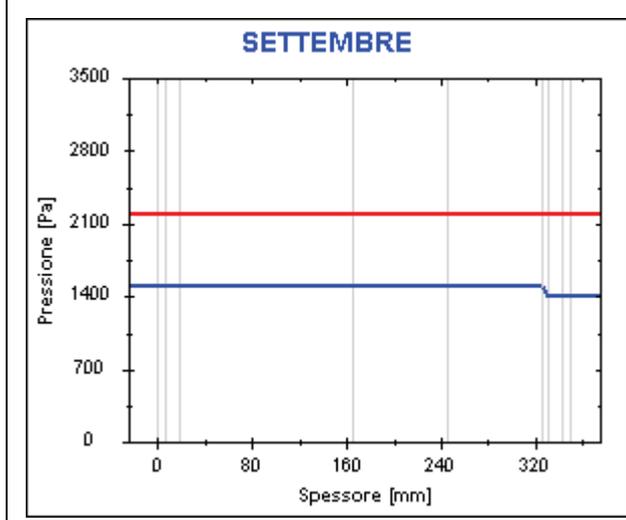
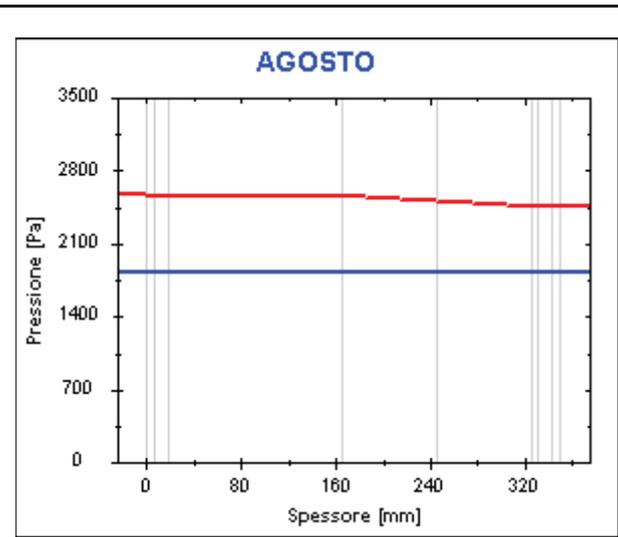
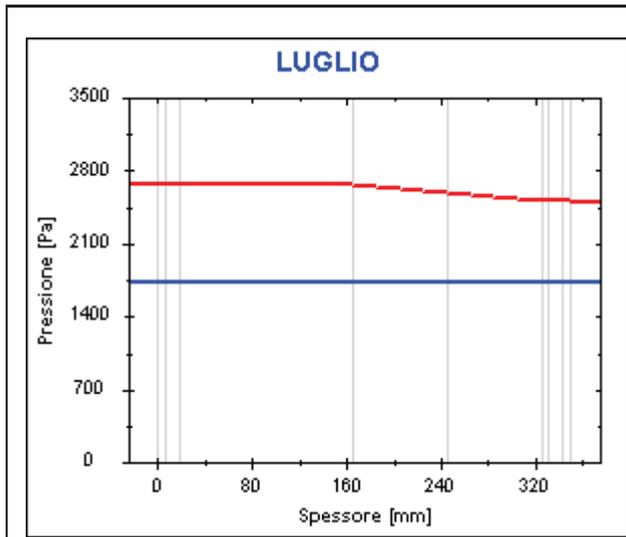
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Muro veso locali non climatizzati*

Codice: *M2*

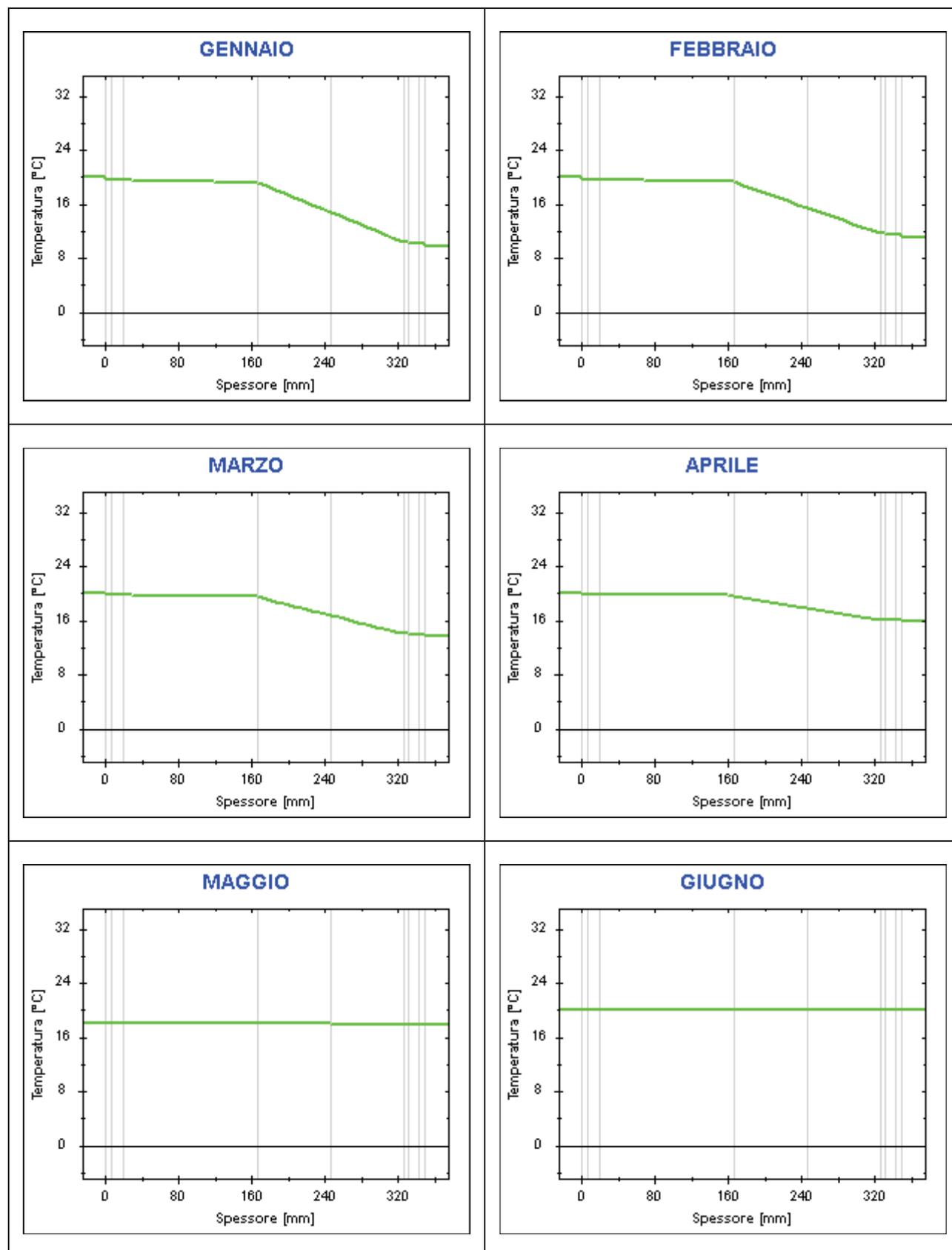


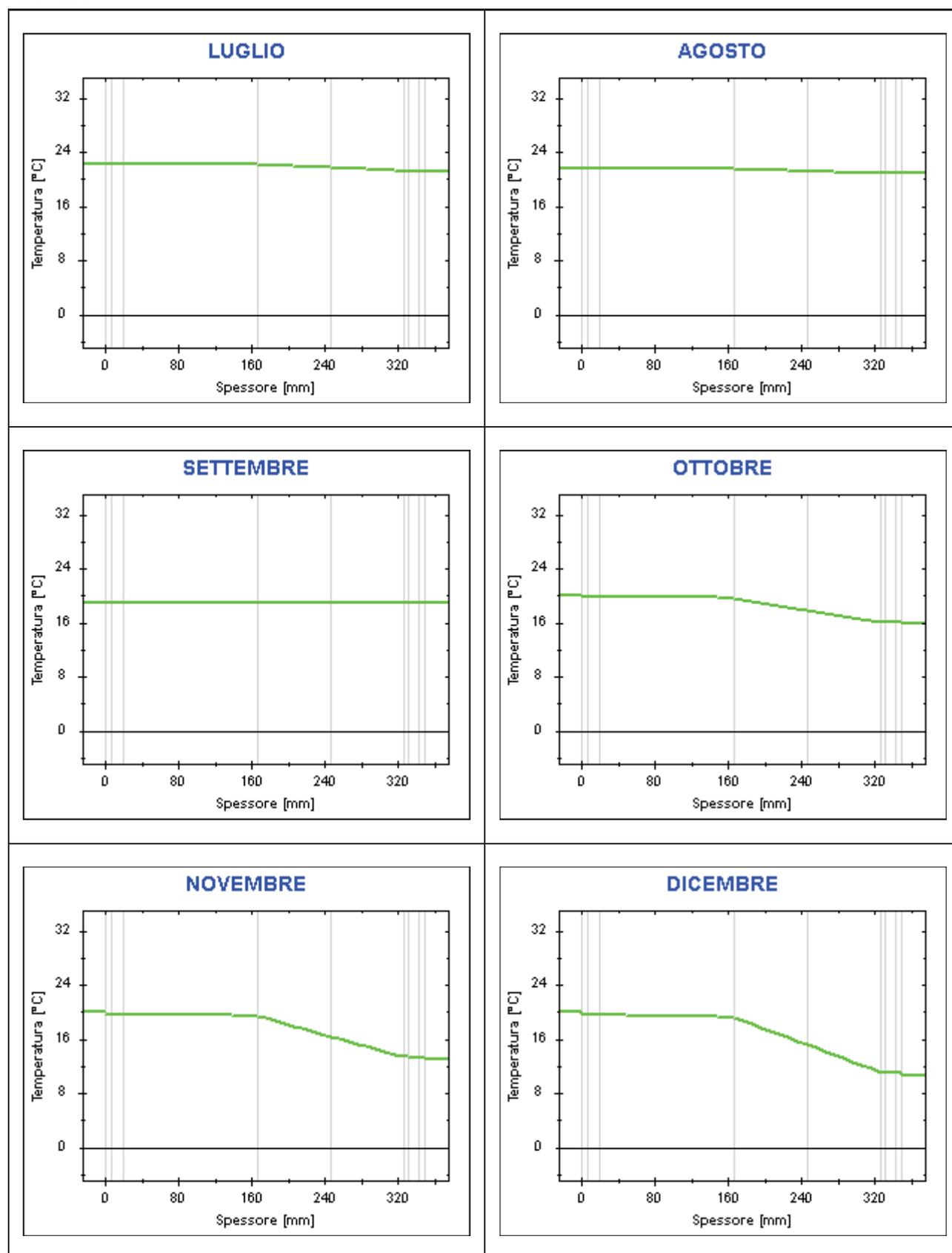


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Muro veso locali non climatizzati*

Codice: *M2*





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

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra su igloo*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,310** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,248** W/m²K

Spessore **570** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **11,3** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

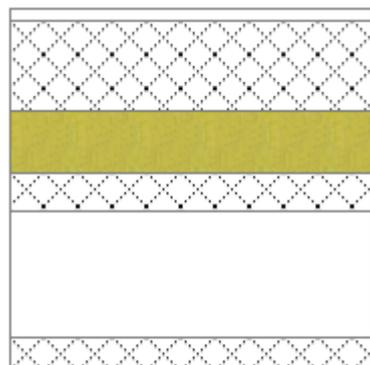
Massa superficiale
(con intonaci) **500** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,024** W/m²K

Fattore attenuazione **0,097** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	140,00	0,900	0,156	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso in lastre termocompresse	100,00	0,040	2,500	20	1,45	60
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	60,00	1,260	0,048	2000	1,00	96
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	0,889	0,225	-	-	-
6	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra su igloo*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,310** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,248** W/m²K

Spessore **570** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **11,3** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

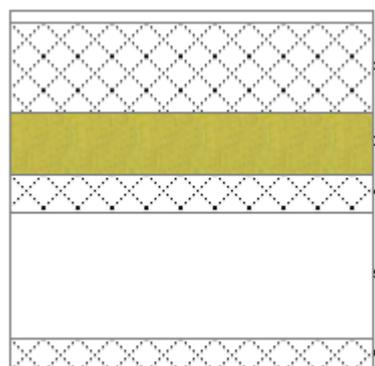
Massa superficiale
(con intonaci) **500** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,024** W/m²K

Fattore attenuazione **0,097** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	140,00	0,900	0,156	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso in lastre termocompresse	100,00	0,040	2,500	20	1,45	60
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	60,00	1,260	0,048	2000	1,00	96
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	0,889	0,225	-	-	-
6	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra su 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	11,3 °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0 %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0 °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,527
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,924
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: *Pavimento contro terra su igloo*

Codice: *P1*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,3</i>	<i>1442</i>	<i>1335</i>	<i>15,9</i>	<i>1802</i>	<i>0,527</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,3</i>	<i>1359</i>	<i>1335</i>	<i>14,9</i>	<i>1698</i>	<i>0,421</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,3</i>	<i>1333</i>	<i>1335</i>	<i>14,7</i>	<i>1667</i>	<i>0,388</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>11,3</i>	<i>1311</i>	<i>1335</i>	<i>14,4</i>	<i>1639</i>	<i>0,358</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>11,3</i>	<i>1285</i>	<i>1335</i>	<i>14,1</i>	<i>1607</i>	<i>0,323</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>11,3</i>	<i>1063</i>	<i>1335</i>	<i>11,2</i>	<i>1329</i>	<i>-0,008</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>11,3</i>	<i>1088</i>	<i>1335</i>	<i>11,5</i>	<i>1360</i>	<i>0,031</i>

Legenda simboli

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

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	φ_{int} [%]	φ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,3</i>	<i>62</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>11,3</i>	<i>58</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>11,3</i>	<i>57</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>11,3</i>	<i>56</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>11,3</i>	<i>55</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>11,3</i>	<i>45</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>11,3</i>	<i>47</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>11,3</i>	<i>64</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>20,0</i>	<i>11,3</i>	<i>68</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>22,2</i>	<i>11,3</i>	<i>64</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>21,5</i>	<i>11,3</i>	<i>71</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,0</i>	<i>11,3</i>	<i>73</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

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

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra su igloo*

Codice: *P1*

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	20,0	22,2	21,5	18,0
<i>Int.</i>	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	17,5	19,3	21,4	20,7	17,5
<i>1</i>	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	17,5	19,3	21,3	20,7	17,5
<i>2</i>	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	17,1	18,9	20,8	20,2	17,1
<i>3</i>	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,0	12,3	12,5	12,5	12,0
<i>4</i>	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,0	12,2	12,4	12,3	12,0
<i>5</i>	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,5	11,6	11,6	11,6	11,5
<i>6</i>	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,3	11,4	11,4	11,4	11,3
<i>Est.</i>	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3

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>	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1330	1590	1719	1826	1497
<i>Int.</i>	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1330	1590	1719	1826	1497
<i>1</i>	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335
<i>2</i>	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335
<i>3</i>	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335
<i>4</i>	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335
<i>5</i>	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335
<i>6</i>	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335
<i>Est.</i>	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335

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]

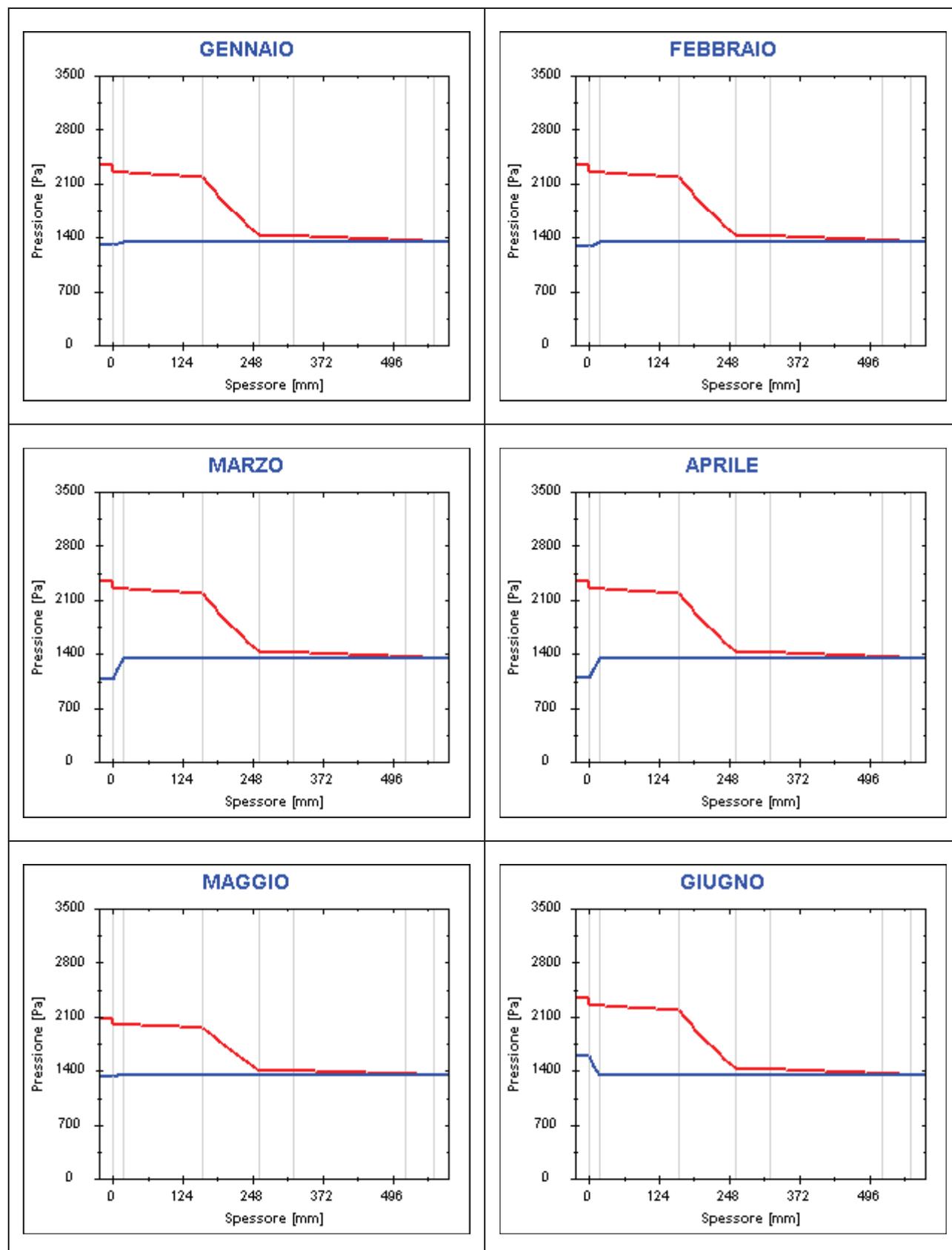
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2337	2675	2563	2063
<i>Int.</i>	2243	2243	2243	2243	2243	2243	2243	1998	2243	2543	2444	1998
<i>1</i>	2237	2237	2237	2237	2237	2237	2237	1994	2237	2535	2437	1994
<i>2</i>	2181	2181	2181	2181	2181	2181	2181	1954	2181	2456	2366	1954
<i>3</i>	1428	1428	1428	1428	1428	1428	1428	1406	1428	1452	1444	1406
<i>4</i>	1416	1416	1416	1416	1416	1416	1416	1397	1416	1437	1431	1397
<i>5</i>	1362	1362	1362	1362	1362	1362	1362	1356	1362	1368	1366	1356
<i>6</i>	1345	1345	1345	1345	1345	1345	1345	1343	1345	1347	1346	1343
<i>Est.</i>	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335	1335

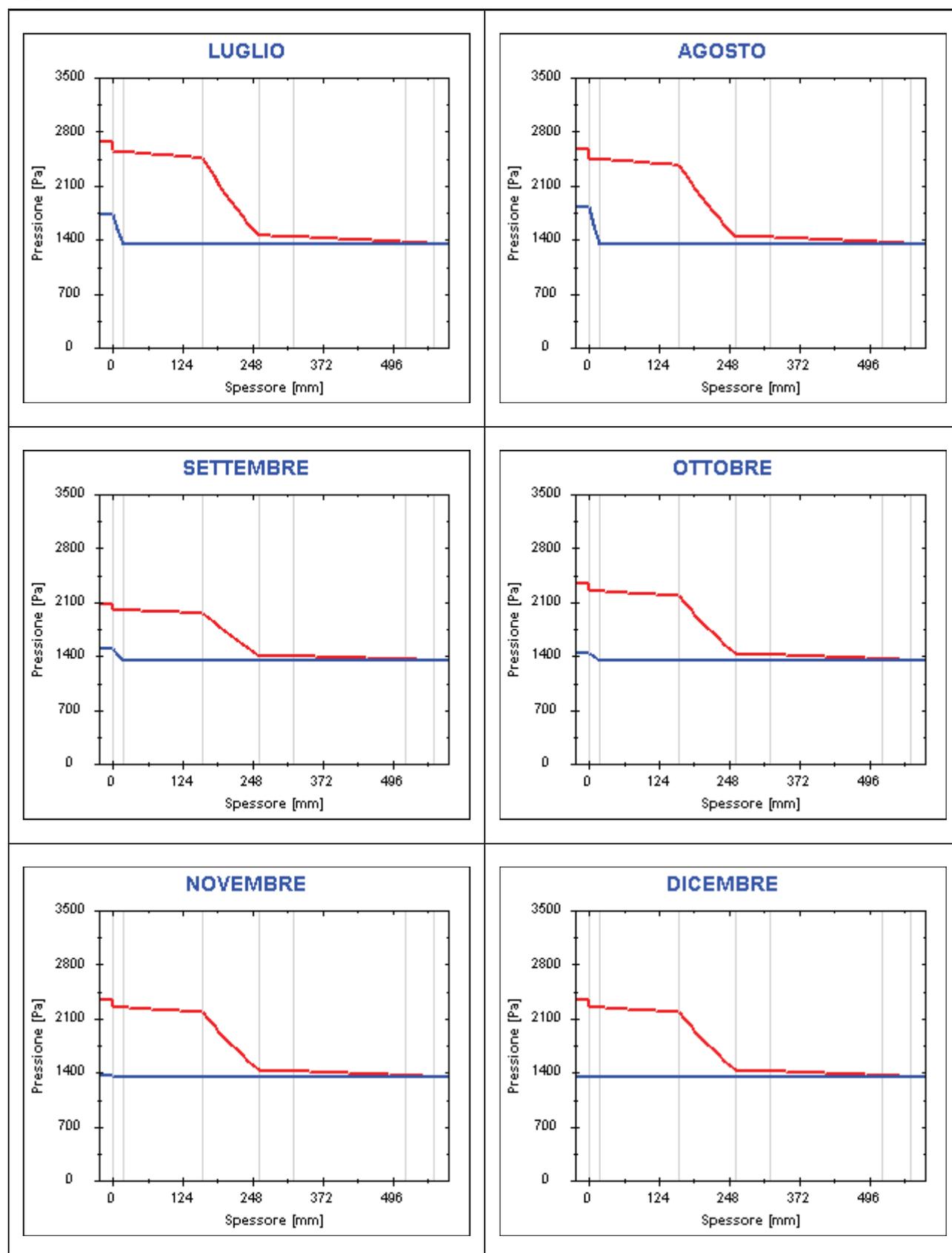
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra su igloo*

Codice: *P1*

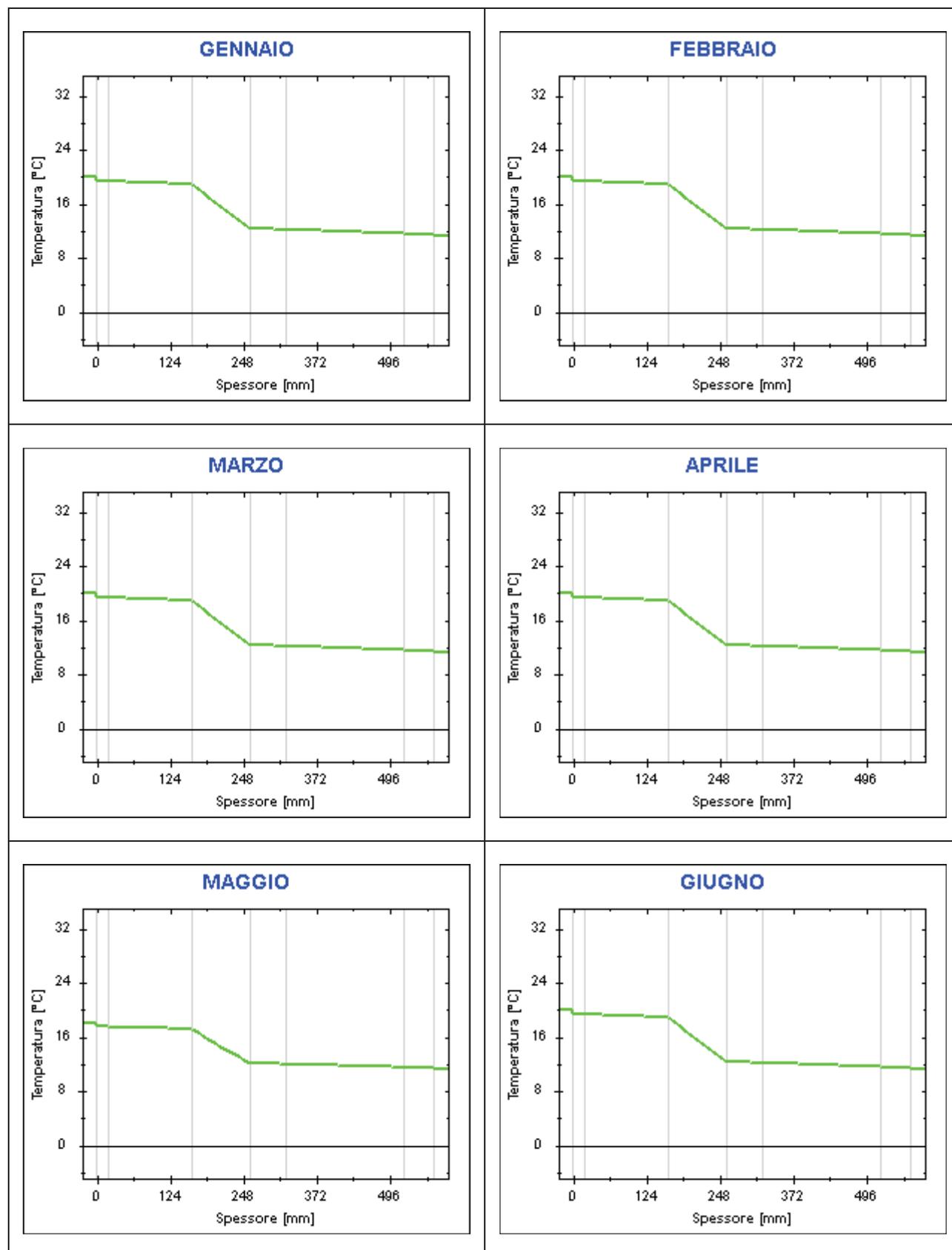


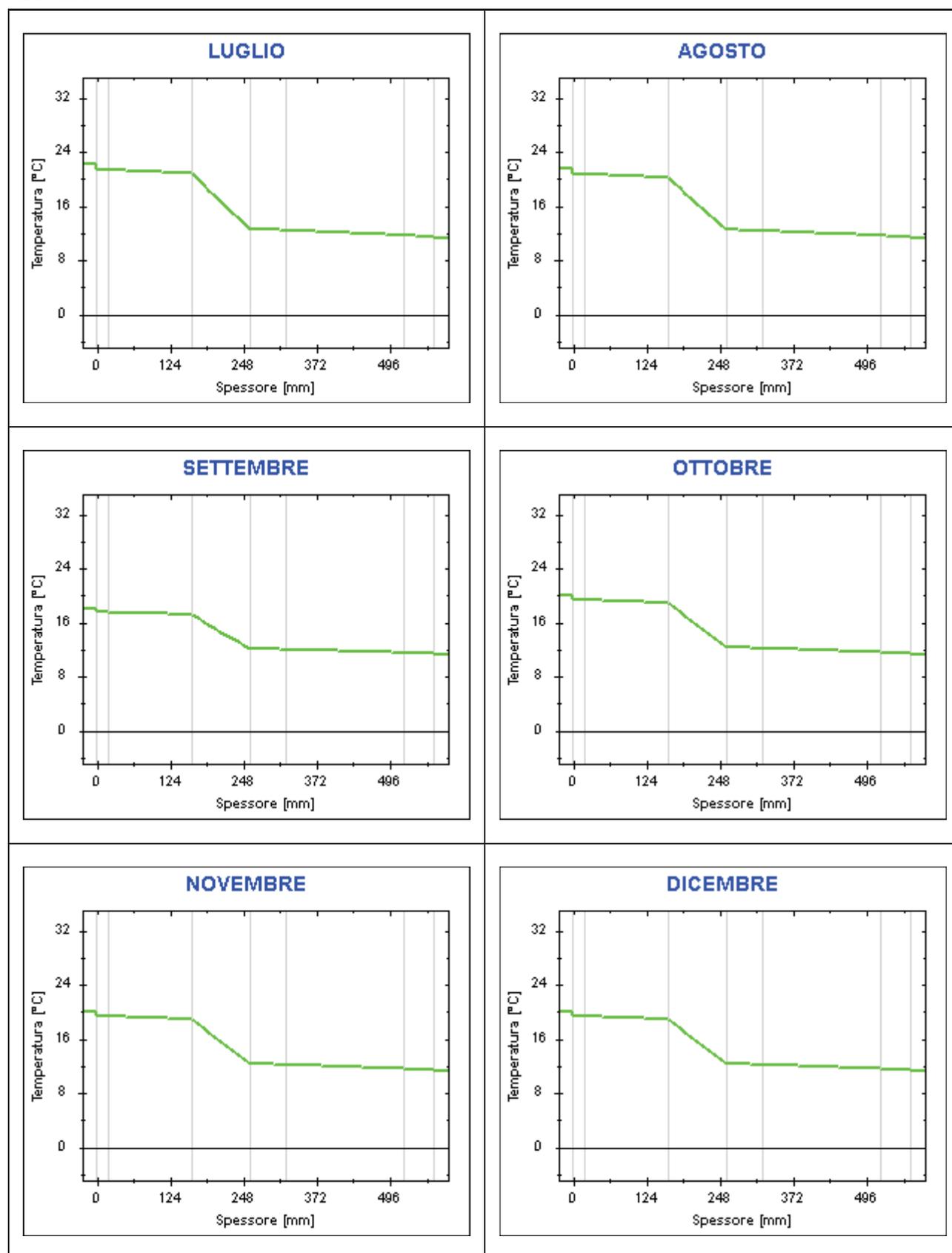


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra su 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: Soffitto verso esterno

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,240** W/m²K

Spessore **533** mm

Temperatura esterna
 (calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **5,111** 10⁻¹²kg/sm²Pa

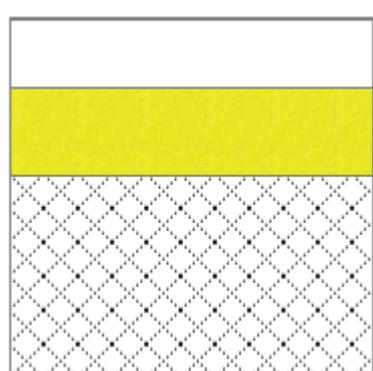
Massa superficiale
 (con intonaci) **749** kg/m²

Massa superficiale
 (senza intonaci) **749** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,029** W/m²K

Fattore attenuazione **0,121** -

Sfasamento onda termica **-10,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Acciaio	3,00	52,000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	100,00	-	-	-	-	-
3	Pannello in lana di roccia	130,00	0,035	-	40	1,03	1
4	C.I.S. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	-	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Soffitto verso esterno

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,242** W/m²K

Spessore **533** mm

Temperatura esterna
 (calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **5,111** 10⁻¹²kg/sm²Pa

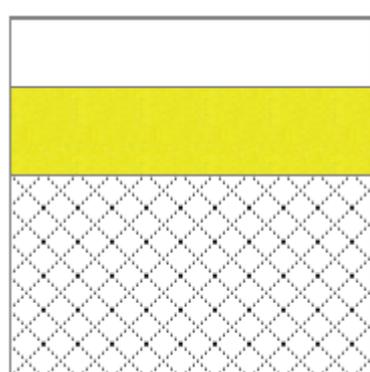
Massa superficiale
 (con intonaci) **749** kg/m²

Massa superficiale
 (senza intonaci) **749** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,029** W/m²K

Fattore attenuazione **0,121** -

Sfasamento onda termica **-10,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	3,00	52,000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	100,00	-	-	-	-	-
3	Pannello in lana di roccia	130,00	0,035	-	40	1,03	1
4	C.l.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	-	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto verso esterno*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,729
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,942
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: *Soffitto verso esterno*

Codice: *S1*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,5</i>	<i>1442</i>	<i>1098</i>	<i>15,9</i>	<i>1802</i>	<i>0,514</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>5,7</i>	<i>1359</i>	<i>780</i>	<i>14,9</i>	<i>1698</i>	<i>0,646</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>0,9</i>	<i>1333</i>	<i>560</i>	<i>14,7</i>	<i>1667</i>	<i>0,720</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>-0,7</i>	<i>1311</i>	<i>473</i>	<i>14,4</i>	<i>1639</i>	<i>0,729</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,1</i>	<i>1285</i>	<i>560</i>	<i>14,1</i>	<i>1607</i>	<i>0,670</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>7,1</i>	<i>1063</i>	<i>541</i>	<i>11,2</i>	<i>1329</i>	<i>0,317</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>11,6</i>	<i>1088</i>	<i>748</i>	<i>11,5</i>	<i>1360</i>	<i>-0,007</i>

Legenda simboli

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

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	ϕ_{int} [%]	ϕ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,5</i>	<i>62</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>5,7</i>	<i>58</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>0,9</i>	<i>57</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>-0,7</i>	<i>56</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>2,1</i>	<i>55</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>7,1</i>	<i>45</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>11,6</i>	<i>47</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>15,6</i>	<i>64</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>68</i>	<i>68</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>22,2</i>	<i>22,2</i>	<i>64</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>21,5</i>	<i>21,5</i>	<i>71</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,0</i>	<i>17,7</i>	<i>73</i>	<i>69</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

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

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *Soffitto verso esterno*

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	20,0	22,2	21,5	18,0
<i>Int.</i>	19,5	19,2	18,9	18,8	19,0	19,3	19,5	17,9	20,0	22,2	21,5	18,0
4	19,3	18,8	18,4	18,2	18,5	18,9	19,3	17,8	20,0	22,2	21,5	18,0
3	12,0	6,5	2,0	0,5	3,1	7,8	12,1	15,7	20,0	22,2	21,5	17,7
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Est.</i>	11,5	5,7	0,9	-0,7	2,1	7,1	11,6	15,6	20,0	22,2	21,5	17,7

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

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1330	1590	1719	1826	1497
<i>Int.</i>	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1330	1590	1719	1826	1497
4	1099	781	562	476	563	543	749	1152	1590	1719	1826	1404
3	1098	780	560	473	560	541	748	1151	1590	1719	1826	1404
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Est.</i>	1098	780	560	473	560	541	748	1151	1590	1719	1826	1404

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]

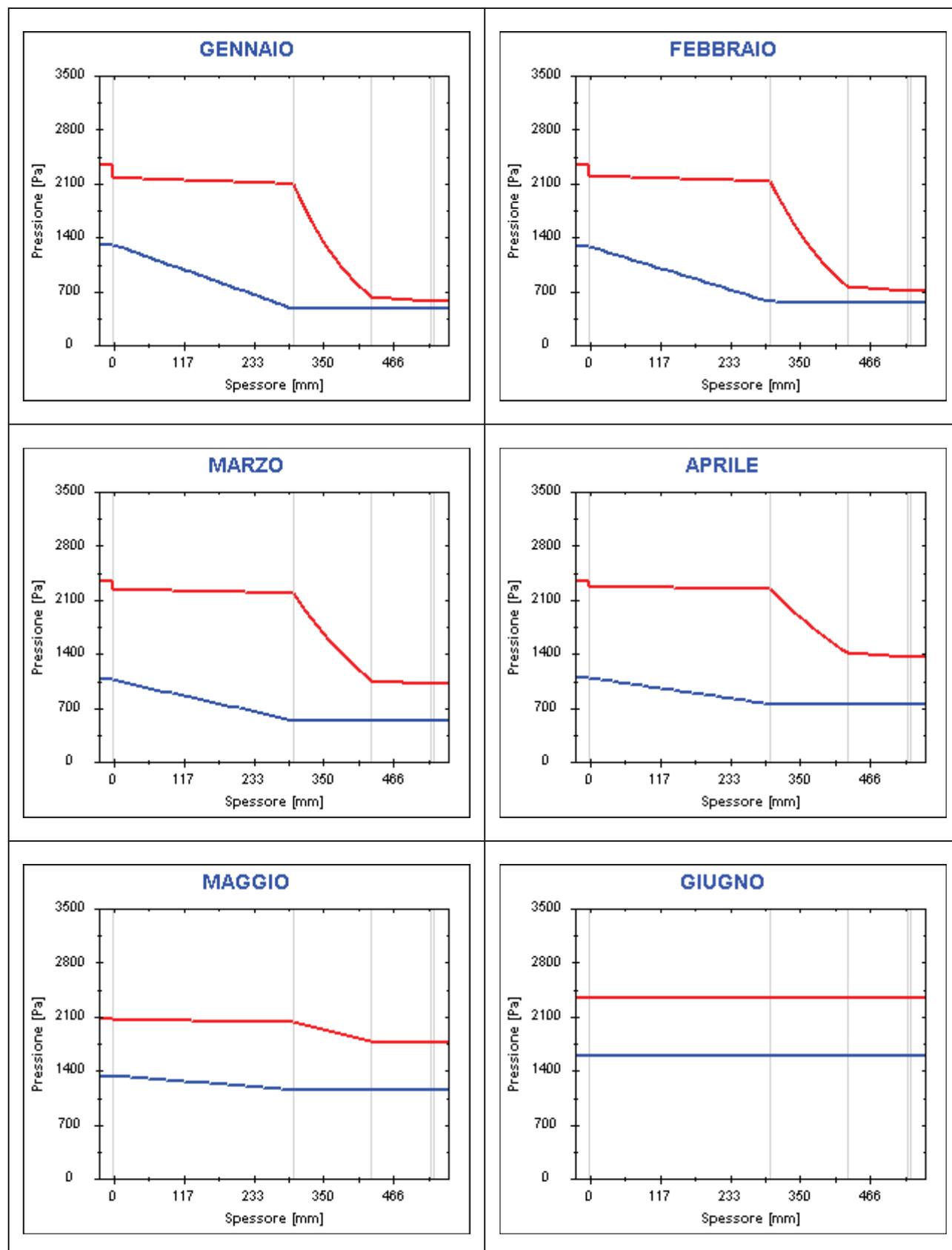
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2337	2675	2563	2063
<i>Int.</i>	2267	2220	2182	2170	2192	2231	2268	2045	2337	2675	2563	2061
4	2234	2166	2111	2093	2125	2182	2235	2036	2337	2675	2563	2060
3	1401	969	705	633	765	1061	1410	1787	2337	2675	2563	2026
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Est.</i>	1356	915	652	576	710	1008	1365	1771	2337	2675	2563	2024

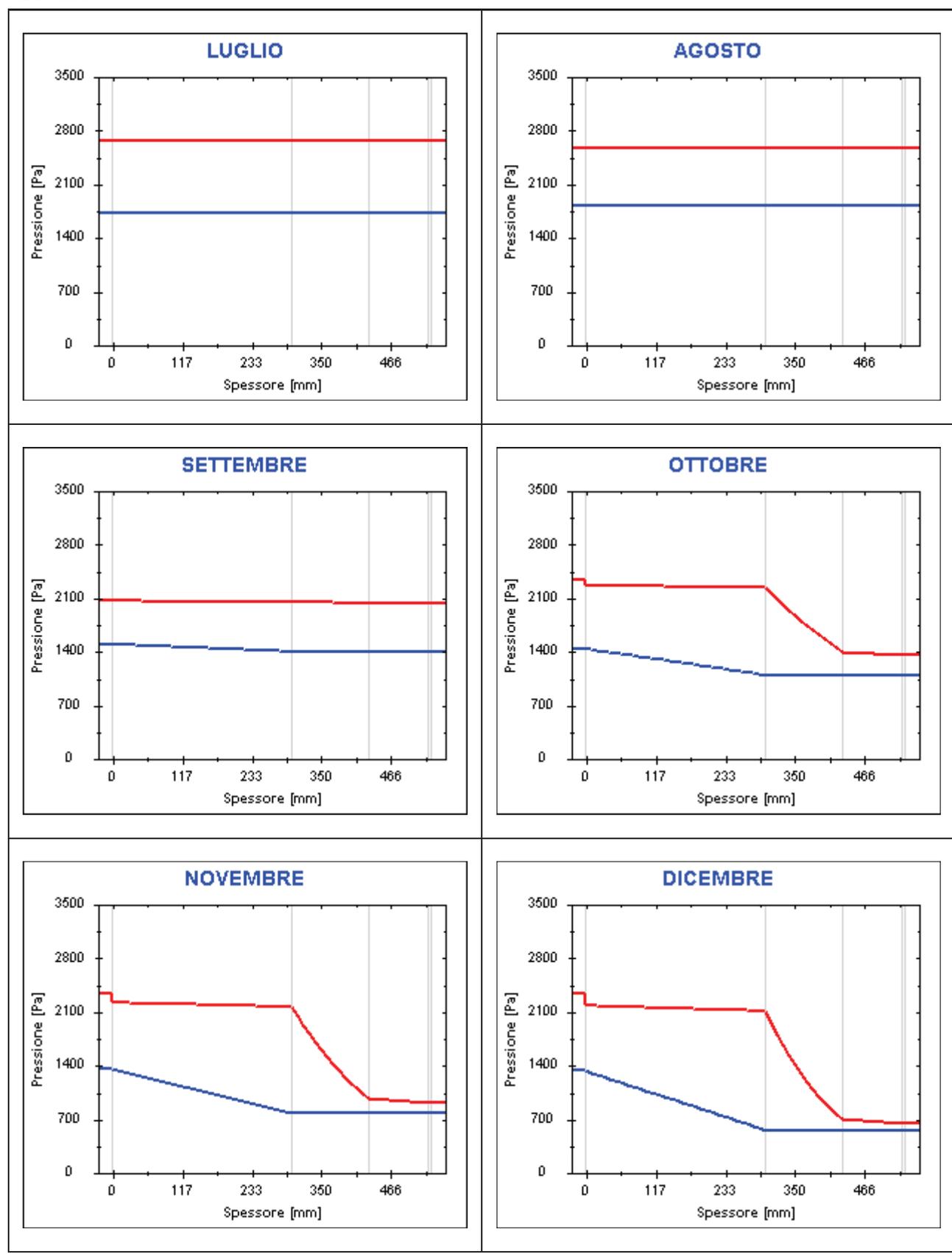
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Soffitto verso esterno*

Codice: *S1*

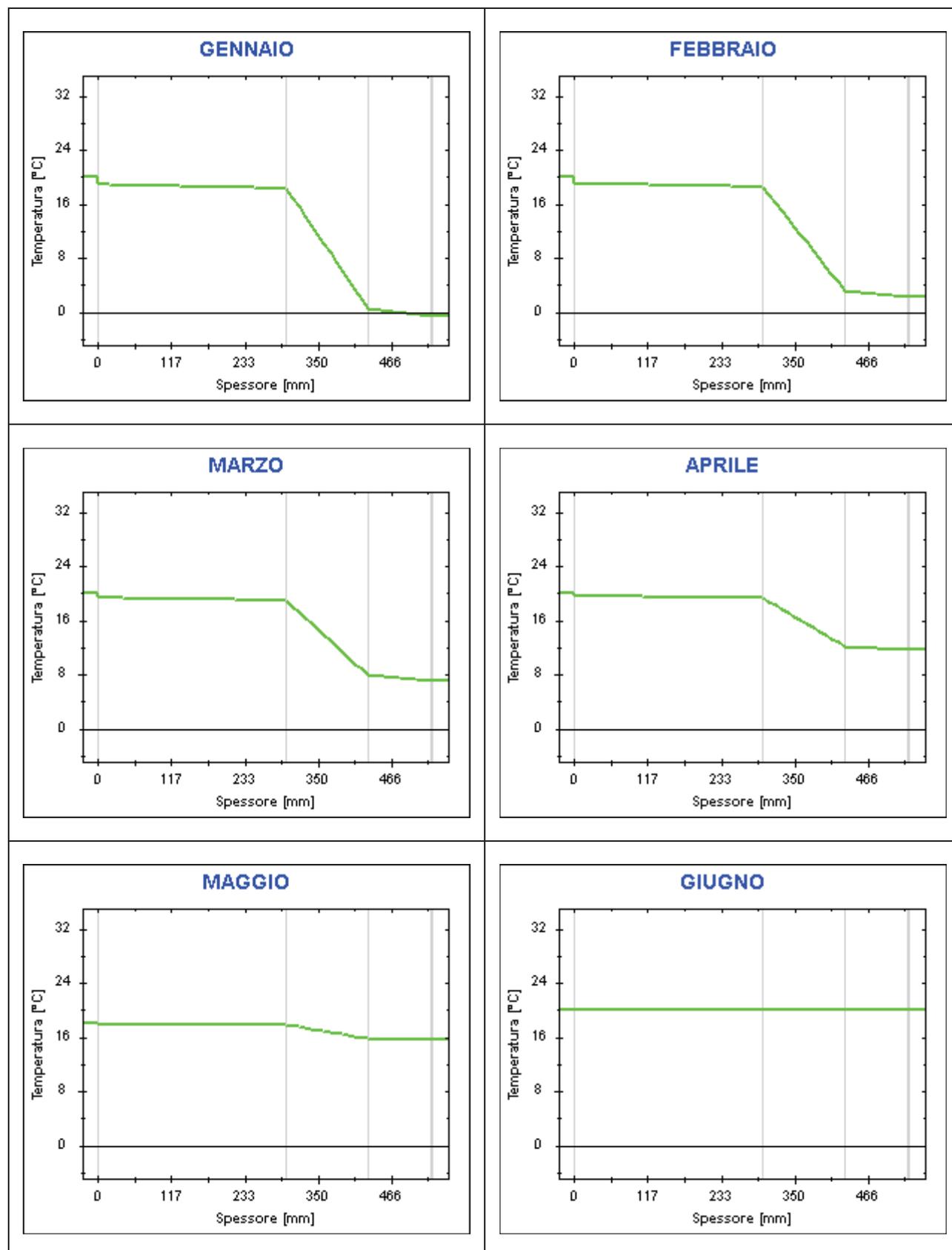


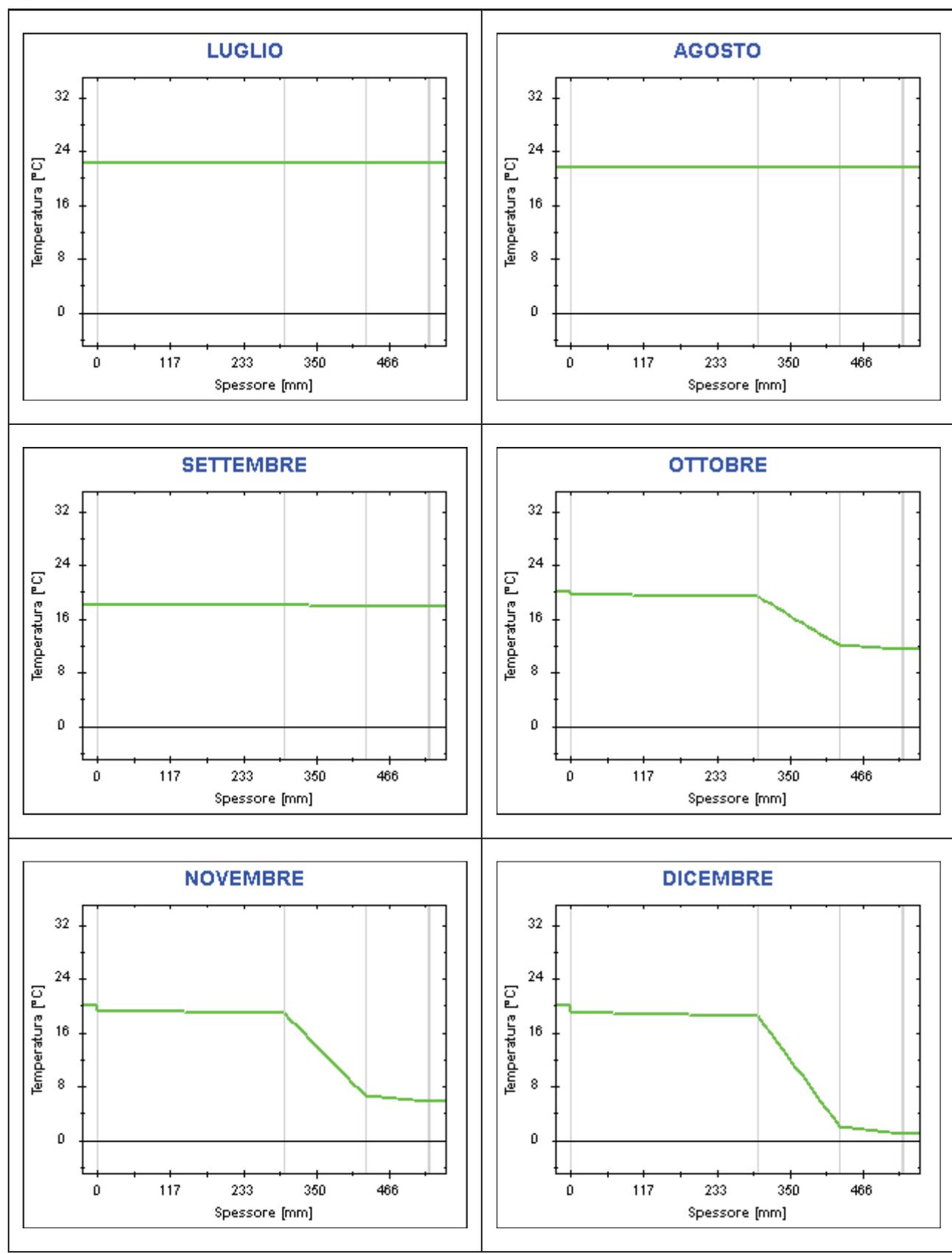


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Soffitto verso esterno*

Codice: *S1*





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

Descrizione della struttura: *Soffitto verso locale tecnico*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,290** W/m²K

Spessore **530** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

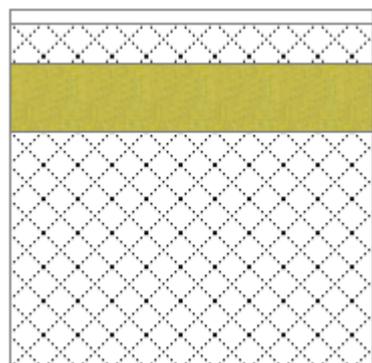
Massa superficiale
(con intonaci) **998** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **998** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,059** -

Sfasamento onda termica **-14,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 250)	100,00	0,033	3,030	35	1,45	60
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	350,00	2,500	0,140	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soffitto verso locale tecnico*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,290** W/m²K

Spessore **530** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

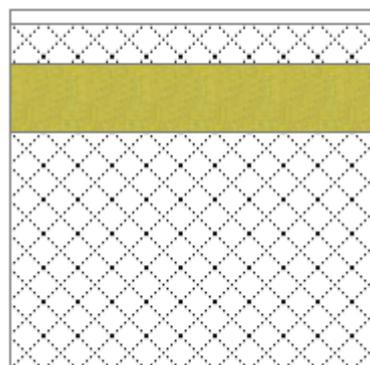
Massa superficiale
(con intonaci) **998** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **998** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,059** -

Sfasamento onda termica **-14,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 250)	100,00	0,033	3,030	35	1,45	60
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	350,00	2,500	0,140	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto verso locale tecnico*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,323**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,933**

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: *Soffitto verso locale tecnico*

Codice: S2

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	20,0	16,6	1442	1098	15,9	1802	-0,215
<i>novembre</i>	20,0	14,3	1359	780	14,9	1698	0,116
<i>dicembre</i>	20,0	12,4	1333	560	14,7	1667	0,300
<i>gennaio</i>	20,0	11,7	1311	473	14,4	1639	0,323
<i>febbraio</i>	20,0	12,8	1285	560	14,1	1607	0,174
<i>marzo</i>	20,0	14,8	1063	541	11,2	1329	-0,707
<i>aprile</i>	20,0	16,6	1088	748	11,5	1360	-1,517

Legenda simboli

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

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	ϕ_{int} [%]	ϕ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	20,0	16,6	62	58	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	20,0	14,3	58	48	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	20,0	12,4	57	39	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	20,0	11,7	56	34	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	20,0	12,8	55	38	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	20,0	14,8	45	32	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	20,0	16,6	47	40	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	18,2	18,2	63	55	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	20,0	20,0	68	68	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	22,2	20,9	64	70	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	21,5	20,6	71	75	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	19,1	19,1	68	64	0,0	0	1	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

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

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: *Soffitto verso locale tecnico*

Codice: S2

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	18,2	20,0	22,2	21,5	19,1
<i>Int.</i>	19,8	19,6	19,5	19,4	19,5	19,7	19,8	18,2	20,0	22,1	21,4	19,1
4	19,6	19,4	19,2	19,1	19,3	19,5	19,7	18,2	20,0	22,1	21,4	19,1
3	16,9	14,8	13,0	12,5	13,5	15,3	16,9	18,2	20,0	21,0	20,7	19,1
2	16,8	14,7	12,9	12,3	13,3	15,2	16,9	18,2	20,0	21,0	20,7	19,1
1	16,8	14,7	12,9	12,3	13,3	15,2	16,9	18,2	20,0	21,0	20,7	19,1
<i>Est.</i>	16,6	14,3	12,4	11,7	12,8	14,8	16,6	18,2	20,0	20,9	20,6	19,1

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>	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1330	1590	1719	1826	1497
<i>Int.</i>	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1330	1590	1719	1826	1497
4	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1329	1590	1719	1826	1497
3	1442	1359	1333	1311	1285	1063	1088	1329	1590	1719	1826	1497
2	1442	1358	1333	1311	1285	1063	1088	1329	1590	1719	1826	1497
1	1098	780	560	473	560	541	748	1151	1590	1719	1826	1404
<i>Est.</i>	1098	780	560	473	560	541	748	1151	1590	1719	1826	1404

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]

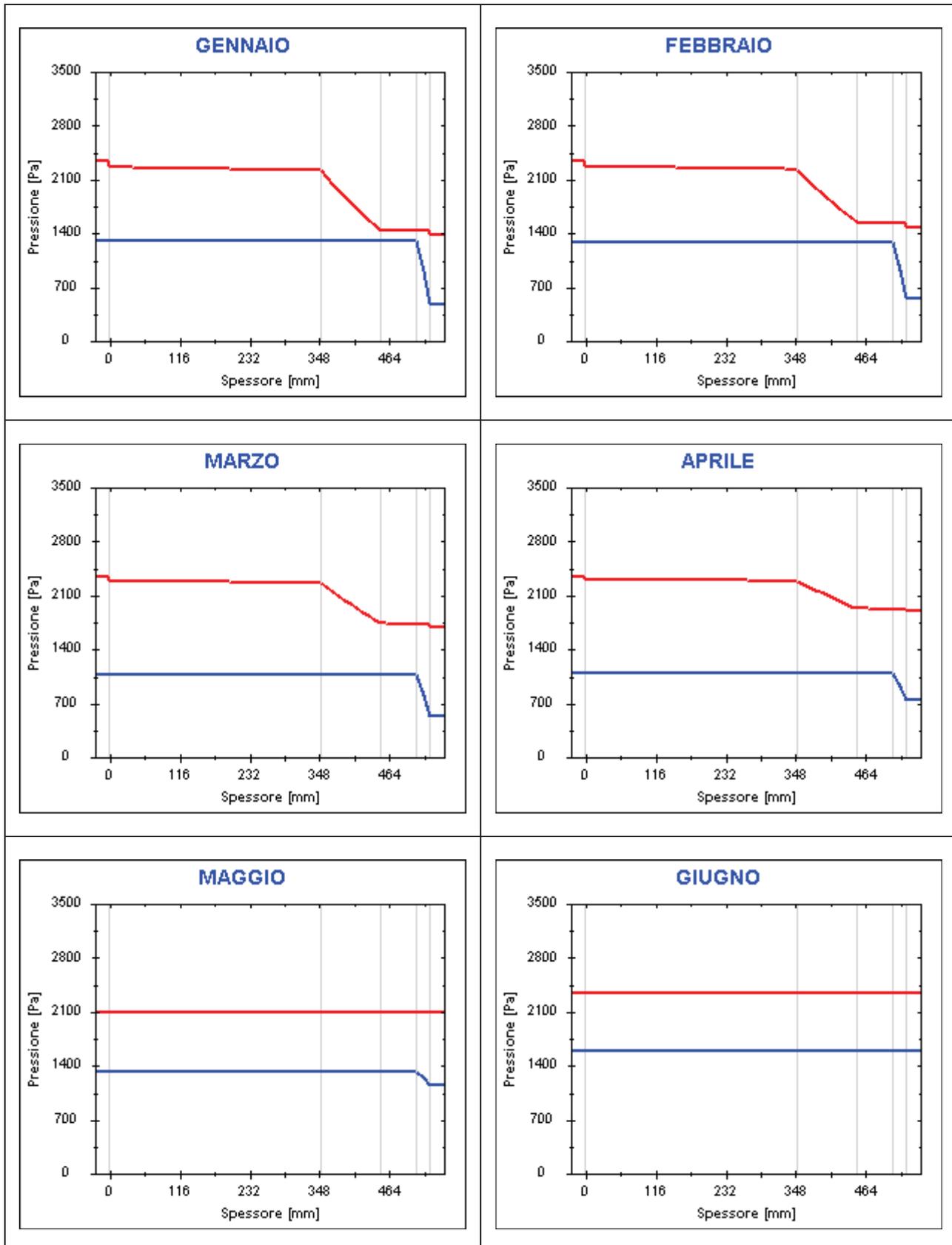
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2094	2337	2675	2563	2207
<i>Int.</i>	2304	2282	2264	2258	2269	2288	2305	2094	2337	2661	2554	2207
4	2286	2252	2225	2215	2231	2260	2287	2094	2337	2653	2548	2207
3	1925	1681	1500	1444	1544	1737	1929	2094	2337	2485	2437	2207
2	1917	1670	1487	1430	1531	1727	1922	2094	2337	2482	2435	2207
1	1915	1668	1484	1427	1528	1725	1920	2094	2337	2481	2434	2207
<i>Est.</i>	1888	1627	1435	1376	1481	1687	1893	2094	2337	2467	2425	2207

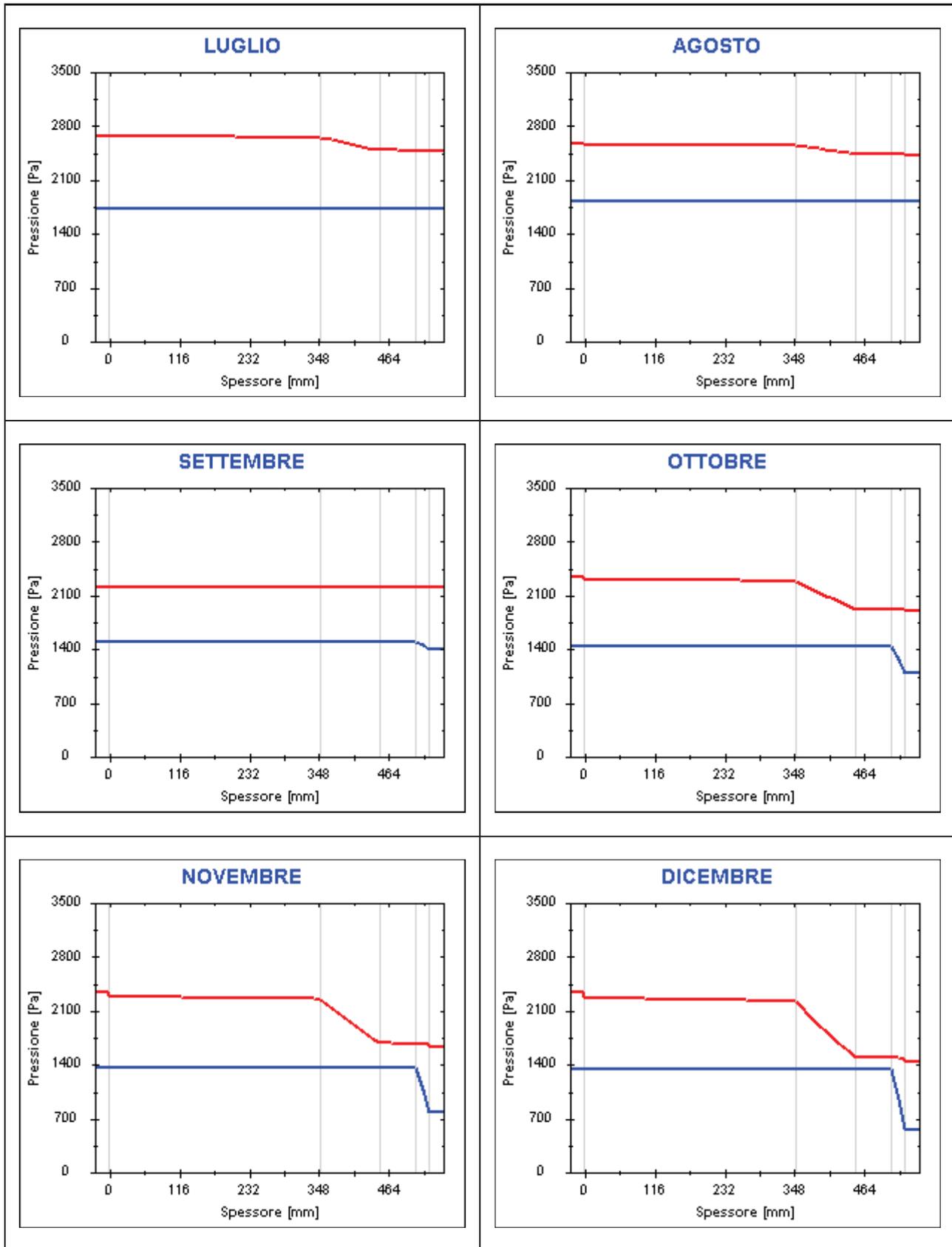
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Soffitto verso locale tecnico*

Codice: **S2**

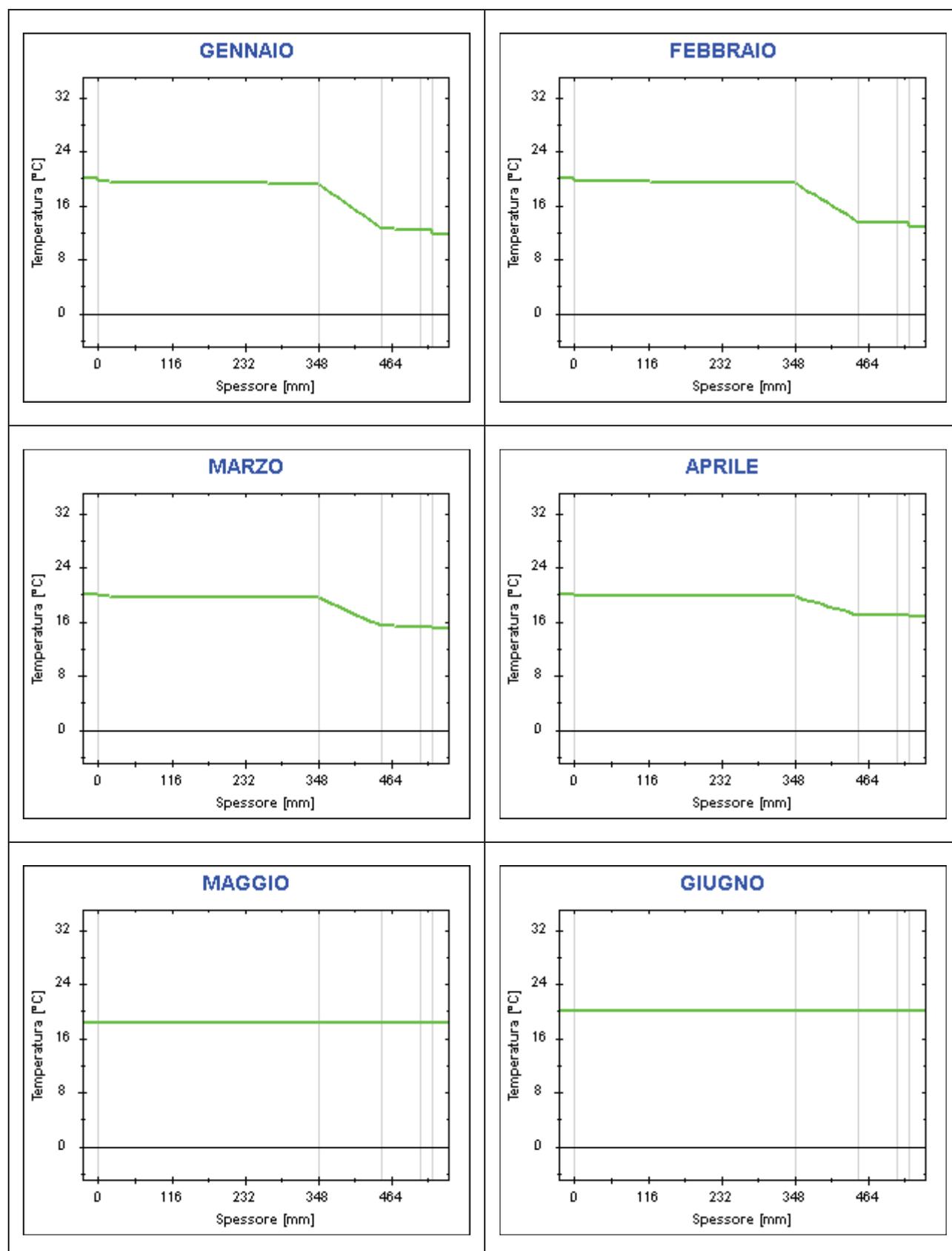


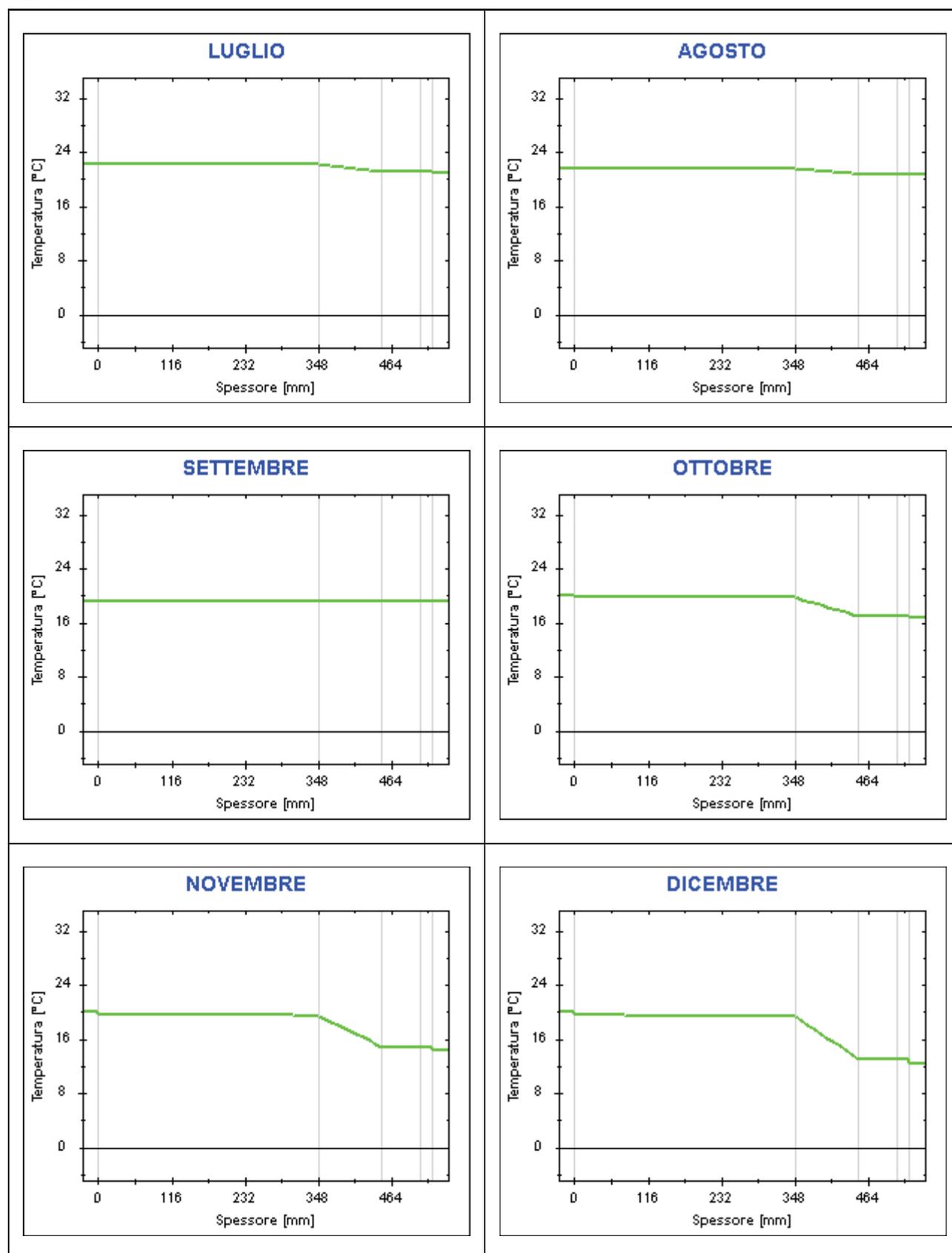


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Soffitto verso locale tecnico*

Codice: **S2**





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

Descrizione della finestra: *Serramenti esterni*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

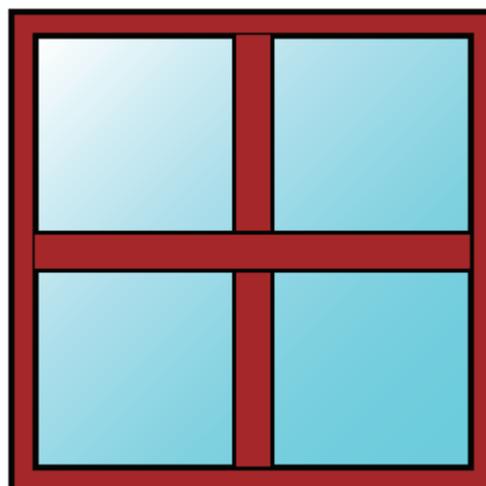
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,000 m ²
Area vetro	A_g 0,672 m ²
Area telaio	A_f 0,328 m ²
Fattore di forma	F_f 0,67 -
Perimetro vetro	L_g 6,560 m
Perimetro telaio	L_f 4,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,600 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Serramenti esterni*

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

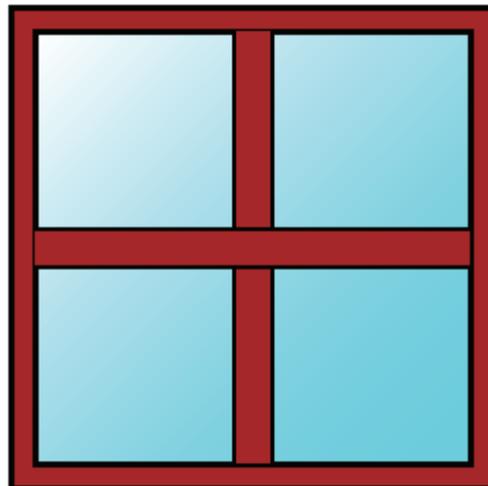
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,000 m ²
Area vetro	A_g 0,672 m ²
Area telaio	A_f 0,328 m ²
Fattore di forma	F_f 0,67 -
Perimetro vetro	L_g 6,560 m
Perimetro telaio	L_f 4,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,600 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: *Serramenti esterni facciata continua*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

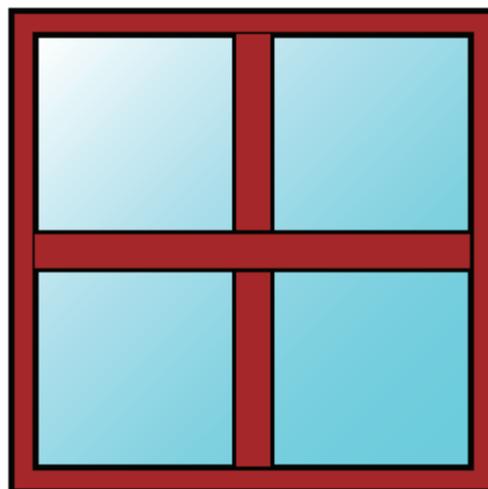
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,000 m ²
Area vetro	A_g 0,672 m ²
Area telaio	A_f 0,328 m ²
Fattore di forma	F_f 0,67 -
Perimetro vetro	L_g 6,560 m
Perimetro telaio	L_f 4,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,600 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Serramenti esterni facciata continua*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

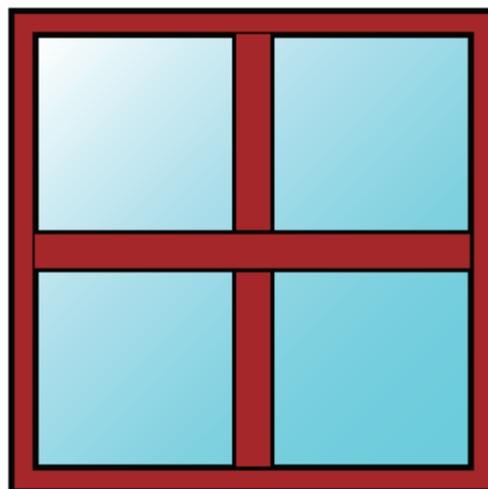
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,000 m ²
Area vetro	A_g 0,672 m ²
Area telaio	A_f 0,328 m ²
Fattore di forma	F_f 0,67 -
Perimetro vetro	L_g 6,560 m
Perimetro telaio	L_f 4,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,600 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: Copertura vetrata

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,500	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

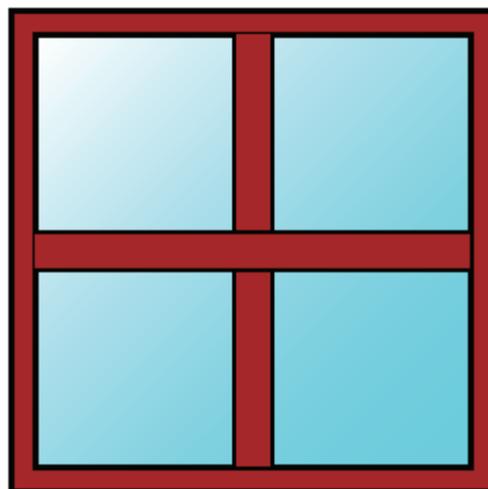
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		100,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,672	m ²
Area telaio	A_f	0,328	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	6,560	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,500	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: Copertura vetrata

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

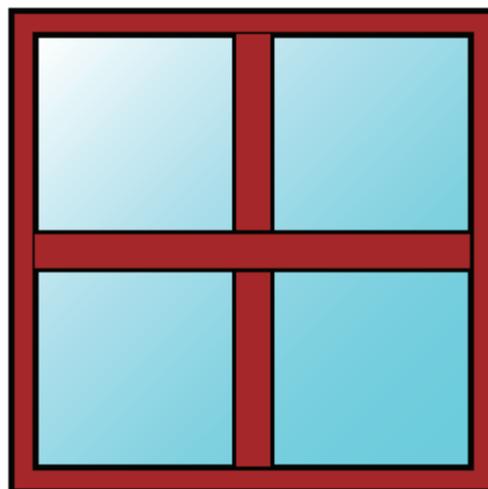
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,000 m ²
Area vetro	A_g 0,672 m ²
Area telaio	A_f 0,328 m ²
Fattore di forma	F_f 0,67 -
Perimetro vetro	L_g 6,560 m
Perimetro telaio	L_f 4,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,500 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	San Didero	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	430	m
Gradi giorno	2999	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-10,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1179,53	m ²
Superficie esterna lorda	4032,81	m ²
Volume netto	4731,66	m ³
Volume lordo	5200,00	m ³
Rapporto S/V	0,78	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
	Sud: 1,00	

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muro verso esterno	0,174	-10,0	861,88	4913	12,3
M2	U	Muro veso locali non climatizzati	0,195	5,0	73,50	215	0,5
P1	G	Pavimento contro terra su igloo	0,248	11,3	1361,34	2933	7,3
S1	T	Soffitto verso esterno	0,242	-10,0	1092,74	7948	19,9
S2	U	Soffitto verso locale tecnico	0,290	8,0	198,83	691	1,7

Totale: **16700 41,8**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Serramenti esterni	1,600	-10,0	14,83	795	2,0
W2	T	Serramenti esterni facciata continua	1,600	-10,0	342,42	18557	46,4
W3	T	Copertura vetrata	1,500	-10,0	87,27	3927	9,8

Totale: **23279 58,2**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S _{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L _{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il Φ _{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro verso esterno	0,174	-10,0	92,36	578	1,4
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	-10,0	13,34	768	1,9

Totale: **1346 3,4**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro verso esterno	0,174	-10,0	152,56	915	2,3
W1	Serramenti esterni	1,600	-10,0	5,00	276	0,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	-10,0	225,97	12474	31,2

Totale: **13664 34,2**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro verso esterno	0,174	-10,0	227,67	1187	3,0
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	-10,0	26,97	1295	3,2

Totale: **2482 6,2**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro verso esterno	0,174	-10,0	389,29	2233	5,6
W1	Serramenti esterni	1,600	-10,0	9,83	519	1,3
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	-10,0	76,14	4020	10,1

Totale: **6772 16,9**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	11,3	1361,34	2933	7,3
S1	Soffitto verso esterno	0,242	-10,0	1092,74	7948	19,9
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	8,0	198,83	691	1,7
W3	Copertura vetrata	1,500	-10,0	87,27	3927	9,8

Totale: **15499 38,8**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	5,0	73,50	215	0,5
Totale:					215	0,5

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Intero edificio	4731,7	81856
		Totale	81856

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Intero edificio	1179,53	20	23591
		Totale:		23591

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Intero edificio	145425	145425
		Totale	145425

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
Φ_{hl,sic} 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	San Didero
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	430 m
Gradi giorno	2999
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-10,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

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	-0,7	2,1	7,1	10,6	-	-	-	-	-	10,0	5,7	0,9
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1179,53 m ²
Superficie esterna lorda	4032,81 m ²
Volume netto	4731,66 m ³
Volume lordo	5200,00 m ³
Rapporto S/V	0,78 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

H_r: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	148,6
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,74	262,3
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	23,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	547,9
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	130,9

Totale **1113,4**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,34	337,1

Totale **337,1**

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M2	Muro verso locali non climatizzati	0,195	73,50	0,50	7,2
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	0,40	23,0

Totale **30,2**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Intero edificio

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	0 INGRESSO	Meccanica	35,63	285,00	0,08	7,6
2	1a MARKET	Meccanica	1276,48	1528,78	0,51	259,9
3	1b BAR	Meccanica	664,64	2431,30	0,34	275,5
4	2 BANCONE BAR	Meccanica	121,50	1020,60	0,34	115,7
5	3 RISTORO	Meccanica	663,44	4724,24	0,34	535,4
6	4 AREA SELF SERVICE	Meccanica	171,45	1440,18	0,34	163,2
7	5 CORRIDOIO CUCINA	Meccanica	55,44	1372,14	0,34	155,5
8	6 AREA RELAX (EX-DOCCE)	Meccanica	139,90	1947,35	0,55	357,0
9	7a CORRIDOIO	Meccanica	70,18	561,44	0,08	15,0
10	7b CORRIDOIO	Meccanica	9,60	76,80	0,08	2,0
11	8 RIPOSTIGLIO	Meccanica	12,15	97,20	0,08	2,6
12	1 STOCCAGGIO	Meccanica	111,60	1069,20	0,34	121,2
13	2 STOCCAGGIO	Meccanica	83,70	801,90	0,34	90,9
14	3 PREP.CARNI	Meccanica	48,64	451,44	0,34	51,2
15	4 PREP.VERDURE	Meccanica	48,64	451,44	0,34	51,2
16	5 DEPOSITO (T.AMB)	Meccanica	62,00	594,00	0,34	67,3
17	6 CELLA FRIGO	Meccanica	71,67	686,66	0,34	77,8
18	7 SGUATTERIA	Meccanica	75,95	727,65	0,34	82,5
19	8 CUCINA	Meccanica	285,12	2646,27	0,34	299,9
20	9 DISIMPEGNO	Meccanica	88,20	831,60	0,34	94,2
21	1 INGRESSO PERS.CUCINA	Meccanica	33,08	264,60	0,08	7,1
22	2 SPOGLIATOIO UOMINI	Meccanica	35,91	287,28	0,08	7,7
23	3 SPOGLIATOIO DONNE	Meccanica	41,31	330,48	0,08	8,8
24	4a ANTIBAGNO	Meccanica	19,87	158,98	0,08	4,2
25	4b BAGNO	Meccanica	3,60	28,80	0,08	0,8
26	4c BAGNO	Meccanica	3,60	28,80	0,08	0,8
27	4d DOCCIA	Meccanica	3,60	28,80	0,08	0,8
28	5 UFFICIO	Meccanica	29,70	27,56	0,59	5,4

Autoporto San Didero (TO)
Fabbricato ATC

29	9a BAGNO	Meccanica	66,55	532,42	0,08	14,2
30	9b BAGNO DIS.	Meccanica	7,78	62,21	0,08	1,7
31	10a BAGNO	Meccanica	75,96	607,68	0,08	16,2
32	10b BAGNO DIS.	Meccanica	7,78	62,21	0,08	1,7
33	10c DOCCE	Meccanica	51,84	414,72	0,08	11,1
34	0 VENDITA/CASSA	Meccanica	100,22	86,59	0,59	17,0
35	1 UFFICIO	Meccanica	56,12	48,48	0,59	9,5
36	2 CORRIDOIO	Meccanica	18,10	15,63	0,59	3,1
37	3 SPOGLIATOIO	Meccanica	50,75	406,00	0,08	10,8
38	4 BAGNO	Meccanica	17,23	137,81	0,08	3,7
39	5 QUADRI ELETTRICI	Meccanica	12,76	11,02	0,59	2,2

Totale **2952,2**

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
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	10254	10,0	1552	10,3	2670	6,5
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	494	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	23259	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	18100	17,7	5527	36,8	4040	9,8
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	1590	1,6	-	-	-	-
Totali				53697	52,6	7079	47,2	6710	16,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	1637	1,6	232	1,5	1926	4,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	37804	37,0	5130	34,2	24211	58,6
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	9033	8,8	2565	17,1	8482	20,5
Totali				48474	47,4	7928	52,8	34620	83,8

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	606	10,0	105	10,3	283	6,4
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	29	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	1375	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	1070	17,7	375	36,8	433	9,7
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	94	1,6	-	-	-	-
Totali				3174	52,6	480	47,2	716	16,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	97	1,6	16	1,5	207	4,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	2235	37,0	348	34,2	2610	58,7
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	534	8,8	174	17,1	912	20,5
Totali				2865	47,4	537	52,8	3729	83,9

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	1530	10,0	216	10,3	346	7,1

M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	74	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	3471	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	2701	17,7	768	36,8	452	9,2
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	237	1,6	-	-	-	-
Totali				8012	52,6	984	47,2	798	16,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	244	1,6	32	1,5	223	4,6
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	5641	37,0	713	34,2	2967	60,5
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	1348	8,8	357	17,1	918	18,7
Totali				7233	47,4	1102	52,8	4109	83,7

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	2112	10,0	229	10,3	344	7,5
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	102	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	4790	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	3728	17,7	815	36,8	399	8,7
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	327	1,6	-	-	-	-
Totali				11058	52,6	1044	47,2	743	16,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	337	1,6	34	1,5	208	4,5
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	7785	37,0	757	34,2	2835	62,0
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	1860	8,8	378	17,1	791	17,3
Totali				9983	47,4	1170	52,8	3834	83,8

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	2289	10,0	243	10,3	339	7,3
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	110	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	5191	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	4040	17,7	865	36,8	424	9,2
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	355	1,6	-	-	-	-
Totali				11985	52,6	1108	47,2	763	16,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	365	1,6	36	1,5	213	4,6
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	8438	37,0	803	34,2	2803	60,4

W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	2016	8,8	402	17,1	859	18,5
Totali				10819	47,4	1241	52,8	3874	83,5

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	1788	10,0	228	10,3	413	6,6
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	86	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	4055	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	3155	17,7	813	36,8	598	9,6
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	277	1,6	-	-	-	-
Totali				9361	52,6	1041	47,2	1011	16,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	285	1,6	34	1,5	293	4,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	6590	37,0	754	34,2	3694	59,2
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	1575	8,8	377	17,1	1246	20,0
Totali				8450	47,4	1166	52,8	5233	83,8

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	1426	10,0	366	10,3	600	5,9
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	69	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	3235	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	2518	17,7	1303	36,8	1036	10,2
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	221	1,6	-	-	-	-
Totali				7469	52,6	1668	47,2	1635	16,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	228	1,6	55	1,5	477	4,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	5258	37,0	1209	34,2	5771	57,1
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	1256	8,8	605	17,1	2227	22,0
Totali				6742	47,4	1868	52,8	8475	83,8

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	504	10,0	165	10,3	346	5,4
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	24	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	1143	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	889	17,7	589	36,8	698	10,9

			4						
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	78	1,6	-	-	-	-
			Totali	2638	52,6	754	47,2	1044	16,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	80	1,6	25	1,5	306	4,8
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	1857	37,0	546	34,2	3531	55,1
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	444	8,8	273	17,1	1530	23,9
			Totali	2381	47,4	844	52,8	5366	83,7

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_{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

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

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]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	4541	1375	0	123	0	1017	12041
Novembre	11464	3471	0	311	0	2086	30396
Dicembre	15822	4790	0	429	0	2214	41952
Gennaio	17148	5191	0	465	0	2349	45466
Febbraio	13393	4055	0	363	0	2206	35512
Marzo	10686	3235	0	290	0	3536	28334
Aprile	3774	1143	0	102	0	1598	10007
Totali	76828	23259	0	2083	0	15007	203709

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	716	3729	4812
Novembre	798	4109	8493
Dicembre	743	3834	8776
Gennaio	763	3874	8776
Febbraio	1011	5233	7926
Marzo	1635	8475	8776
Aprile	1044	5366	4246
Totali	6710	34620	51805

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
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

Categoria DPR 412/93	E.4 (3)	-	Superficie esterna	4032,81	m ²
Superficie utile	1179,53	m ²	Volume lordo	5200,00	m ³
Volume netto	4731,66	m ³	Rapporto S/V	0,78	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	6341	12041	18382	4445	4812	8541	10108
Novembre	16534	30396	46930	4907	8493	12602	34396
Dicembre	22513	41952	64465	4576	8776	12609	51878
Gennaio	24390	45466	69856	4637	8776	12650	57224
Febbraio	19006	35512	54518	6244	7926	13159	41408
Marzo	16112	28334	44446	10110	8776	17250	27506
Aprile	5573	10007	15581	6410	4246	9613	6642
Totali	110468	203709	314177	41329	51805	86425	229162

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile

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

Dati climatici della località:

Località	San Didero
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	430 m
Gradi giorno	2999
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-10,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

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	-	-	8,7	11,6	15,6	20,0	22,2	21,5	17,7	12,9	-	-
N° giorni	-	-	-	11	30	31	30	31	31	30	15	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti		
Stagione di calcolo	Reale	dal	21 marzo al 15 ottobre
Durata della stagione	209 giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1179,53 m ²
Superficie esterna lorda	4032,81 m ²
Volume netto	4731,66 m ³
Volume lordo	5200,00 m ³
Rapporto S/V	0,78 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

H_r: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	148,6
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,74	262,3
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	23,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	547,9
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	130,9

Totale **1113,4**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,34	337,1

Totale **337,1**

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M2	Muro verso locali non climatizzati	0,195	73,50	0,50	7,2
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	0,40	23,0

Totale **30,2**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Intero edificio

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	0 INGRESSO	Meccanica	35,63	285,00	0,08	7,6
2	1a MARKET	Meccanica	1276,48	1528,78	0,51	259,9
3	1b BAR	Meccanica	664,64	2431,30	0,34	275,5
4	2 BANCONE BAR	Meccanica	121,50	1020,60	0,34	115,7
5	3 RISTORO	Meccanica	663,44	4724,24	0,34	535,4
6	4 AREA SELF SERVICE	Meccanica	171,45	1440,18	0,34	163,2
7	5 CORRIDOIO CUCINA	Meccanica	55,44	1372,14	0,34	155,5
8	6 AREA RELAX (EX-DOCCE)	Meccanica	139,90	1947,35	0,55	357,0
9	7a CORRIDOIO	Meccanica	70,18	561,44	0,08	15,0
10	7b CORRIDOIO	Meccanica	9,60	76,80	0,08	2,0
11	8 RIPOSTIGLIO	Meccanica	12,15	97,20	0,08	2,6
12	1 STOCCAGGIO	Meccanica	111,60	1069,20	0,34	121,2
13	2 STOCCAGGIO	Meccanica	83,70	801,90	0,34	90,9
14	3 PREP.CARNI	Meccanica	48,64	451,44	0,34	51,2
15	4 PREP.VERDURE	Meccanica	48,64	451,44	0,34	51,2
16	5 DEPOSITO (T.AMB)	Meccanica	62,00	594,00	0,34	67,3
17	6 CELLA FRIGO	Meccanica	71,67	686,66	0,34	77,8
18	7 SGUATTERIA	Meccanica	75,95	727,65	0,34	82,5
19	8 CUCINA	Meccanica	285,12	2646,27	0,34	299,9
20	9 DISIMPEGNO	Meccanica	88,20	831,60	0,34	94,2
21	1 INGRESSO PERS.CUCINA	Meccanica	33,08	264,60	0,08	7,1
22	2 SPOGLIATOIO UOMINI	Meccanica	35,91	287,28	0,08	7,7
23	3 SPOGLIATOIO DONNE	Meccanica	41,31	330,48	0,08	8,8
24	4a ANTIBAGNO	Meccanica	19,87	158,98	0,08	4,2
25	4b BAGNO	Meccanica	3,60	28,80	0,08	0,8
26	4c BAGNO	Meccanica	3,60	28,80	0,08	0,8
27	4d DOCCIA	Meccanica	3,60	28,80	0,08	0,8
28	5 UFFICIO	Meccanica	29,70	27,56	0,59	5,4

Autoporto San Didero (TO)
 Fabbricato ATC

29	9a BAGNO	Meccanica	66,55	532,42	0,08	14,2
30	9b BAGNO DIS.	Meccanica	7,78	62,21	0,08	1,7
31	10a BAGNO	Meccanica	75,96	607,68	0,08	16,2
32	10b BAGNO DIS.	Meccanica	7,78	62,21	0,08	1,7
33	10c DOCCE	Meccanica	51,84	414,72	0,08	11,1
34	0 VENDITA/CASSA	Meccanica	100,22	86,59	0,59	17,0
35	1 UFFICIO	Meccanica	56,12	48,48	0,59	9,5
36	2 CORRIDOIO	Meccanica	18,10	15,63	0,59	3,1
37	3 SPOGLIATOIO	Meccanica	50,75	406,00	0,08	10,8
38	4 BAGNO	Meccanica	17,23	137,81	0,08	3,7
39	5 QUADRI ELETTRICI	Meccanica	12,76	11,02	0,59	2,2

Totale **2952,2**

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
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	6515	10,0	2044	10,3	4898	6,8
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	314	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	14779	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	11501	17,7	7282	36,8	10241	14,2
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	1010	1,6	-	-	-	-
Totali				34119	52,6	9326	47,2	15138	21,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	1040	1,6	306	1,5	3332	4,6
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	24021	37,0	6758	34,2	31135	43,2
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	5739	8,8	3380	17,1	22466	31,2
Totali				30801	47,4	10444	52,8	56933	79,0

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	679	10,0	142	10,3	213	7,6
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	33	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	1540	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	1198	17,7	505	36,8	367	13,0
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	105	1,6	-	-	-	-
Totali				3555	52,6	647	47,2	580	20,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	108	1,6	21	1,5	131	4,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	2503	37,0	469	34,2	1317	46,7
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	598	8,8	235	17,1	790	28,0
Totali				3209	47,4	725	52,8	2239	79,4

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	1541	10,0	352	10,3	691	6,8

M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	74	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	3495	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	2720	17,7	1255	36,8	1396	13,8
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	239	1,6	-	-	-	-
Totali				8068	52,6	1607	47,2	2088	20,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	246	1,6	53	1,5	472	4,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	5680	37,0	1164	34,2	4472	44,3
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	1357	8,8	582	17,1	3061	30,3
Totali				7284	47,4	1799	52,8	8005	79,3

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	1150	10,0	300	10,3	752	6,5
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	55	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	2608	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	2030	17,7	1068	36,8	1664	14,3
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	178	1,6	-	-	-	-
Totali				6021	52,6	1367	47,2	2416	20,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	184	1,6	45	1,5	536	4,6
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	4239	37,0	991	34,2	4995	43,0
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	1013	8,8	496	17,1	3670	31,6
Totali				5436	47,4	1531	52,8	9201	79,2

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	642	10,0	275	10,3	772	6,4
M2	Muro veso locali non climatizzati	0,195	73,50	31	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	1456	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	1133	17,7	981	36,8	1766	14,7
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	100	1,6	-	-	-	-
Totali				3362	52,6	1256	47,2	2538	21,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	103	1,6	41	1,5	549	4,6
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	2367	37,0	910	34,2	5044	41,9

W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	566	8,8	455	17,1	3895	32,4
Totali				3035	47,4	1407	52,8	9489	78,9

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	420	10,0	311	10,3	878	6,5
M2	Muro verso locali non climatizzati	0,195	73,50	20	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	953	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	742	17,7	1109	36,8	1986	14,7
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	65	1,6	-	-	-	-
Totali				2200	52,6	1420	47,2	2865	21,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	67	1,6	47	1,5	620	4,6
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	1549	37,0	1029	34,2	5680	41,9
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	370	8,8	515	17,1	4386	32,4
Totali				1986	47,4	1591	52,8	10685	78,9

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	498	10,0	274	10,3	742	6,8
M2	Muro verso locali non climatizzati	0,195	73,50	24	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	1129	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	878	17,7	974	36,8	1570	14,5
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	77	1,6	-	-	-	-
Totali				2605	52,6	1248	47,2	2312	21,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	79	1,6	41	1,5	503	4,6
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	1834	37,0	904	34,2	4571	42,2
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	438	8,8	452	17,1	3453	31,9
Totali				2352	47,4	1398	52,8	8527	78,7

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	888	10,0	266	10,3	599	7,4
M2	Muro verso locali non climatizzati	0,195	73,50	43	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,3 ₄	2014	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,7 ₄	1568	17,7	947	36,8	1109	13,7

			4						
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	138	1,6	-	-	-	-
			Totali	4650	52,6	1213	47,2	1708	21,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	142	1,6	40	1,5	379	4,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	3274	37,0	879	34,2	3628	44,7
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	782	8,8	440	17,1	2408	29,6
			Totali	4198	47,4	1358	52,8	6414	79,0

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro verso esterno	0,172	861,88	698	10,0	124	10,3	250	8,3
M2	Muro verso locali non climatizzati	0,195	73,50	34	0,5	-	-	-	-
P1	Pavimento contro terra su igloo	0,248	1361,34	1584	22,8	-	-	-	-
S1	Soffitto verso esterno	0,240	1092,74	1233	17,7	443	36,8	382	12,7
S2	Soffitto verso locale tecnico	0,290	198,83	108	1,6	-	-	-	-
			Totali	3657	52,6	567	47,2	632	21,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramenti esterni	1,600	14,83	112	1,6	19	1,5	142	4,7
W2	Serramenti esterni facciata continua	1,600	342,42	2575	37,0	411	34,2	1427	47,5
W3	Copertura vetrata	1,500	87,27	615	8,8	206	17,1	805	26,8
			Totali	3301	47,4	635	52,8	2373	79,0

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_{C,tr} Energia dispersa per trasmissione
- %Q_{C,tr} Rapporto percentuale tra il Q_{C,tr} dell'elemento e il totale dei Q_{C,tr}
- Q_{C,r} Energia dispersa per extraflusso
- %Q_{C,r} Rapporto percentuale tra il Q_{C,r} dell'elemento e il totale dei Q_{C,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 ESTIVA Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q _{C,trT} [kWh]	Q _{C,trG} [kWh]	Q _{C,trA} [kWh]	Q _{C,trU} [kWh]	Q _{C,trN} [kWh]	Q _{C,rT} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]
Marzo	5086	1540	0	138	0	1372	13486
Aprile	11544	3495	0	313	0	3406	30609
Maggio	8615	2608	0	234	0	2899	22843
Giugno	4810	1456	0	130	0	2662	12754
Luglio	3148	953	0	85	0	3011	8346
Agosto	3728	1129	0	101	0	2645	9884
Settembre	6654	2014	0	180	0	2572	17642
Ottobre	5232	1584	0	142	0	1203	13873
Totali	48817	14779	0	1324	0	19770	129437

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Marzo	580	2239	3114
Aprile	2088	8005	8493
Maggio	2416	9201	8776
Giugno	2538	9489	8493
Luglio	2865	10685	8776
Agosto	2312	8527	8776
Settembre	1708	6414	8493
Ottobre	632	2373	4246
Totali	15138	56933	59165

Legenda simboli

Q _{C,trT}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
Q _{C,trG}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
Q _{C,trA}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
Q _{C,trU}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
Q _{C,trN}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
Q _{C,rT}	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{sol,k,c}	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
Q _{sol,k,w}	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
Q _{int,k}	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

Categoria DPR 412/93	E.4 (3)	-	Superficie esterna	4032,81	m ²
Superficie utile	1179,53	m ²	Volume lordo	5200,00	m ³
Volume netto	4731,66	m ³	Rapporto S/V	0,78	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	7555	13486	21041	2819	3114	5353	0
Aprile	16670	30609	47279	10092	8493	16497	5
Maggio	11940	22843	34783	11616	8776	17976	74
Giugno	6521	12754	19274	12027	8493	17981	1680
Luglio	4333	8346	12679	13550	8776	19461	6988
Agosto	5291	9884	15175	10839	8776	17303	3224
Settembre	9712	17642	27354	8123	8493	14907	85
Ottobre	7529	13873	21402	3005	4246	6620	1
Totali	69551	129437	198988	72072	59165	116099	12058

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore, Riscaldamento aria,
Umidificazione**

Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **0,53** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

Rendimento nominale del recuperatore

ηH_{nom} **0,70**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	0 INGRESSO	Estrazione	0,00	285,00	285,00
1	2	1a MARKET	Immissione	1528,78	0,00	1528,78
1	3	1b BAR	Immissione	2431,30	0,00	2431,30
1	4	2 BANCONE BAR	Immissione	1020,60	0,00	1020,60
1	5	3 RISTORO	Immissione	4724,24	0,00	4724,24
1	6	4 AREA SELF SERVICE	Immissione	1440,18	0,00	1440,18
1	7	5 CORRIDOIO CUCINA	Immissione	1372,14	0,00	1372,14
1	8	6 AREA RELAX (EX-DOCCE)	Immissione	1947,35	0,00	1947,35
1	9	7a CORRIDOIO	Estrazione	0,00	561,44	561,44
1	10	7b CORRIDOIO	Estrazione	0,00	76,80	76,80
1	11	8 RIPOSTIGLIO	Estrazione	0,00	97,20	97,20
1	12	1 STOCCAGGIO	Immissione	1069,20	0,00	1069,20
1	13	2 STOCCAGGIO	Immissione	801,90	0,00	801,90
1	14	3 PREP.CARNI	Immissione	451,44	0,00	451,44
1	15	4 PREP.VERDURE	Immissione	451,44	0,00	451,44
1	16	5 DEPOSITO (T.AMB)	Immissione	594,00	0,00	594,00
1	17	6 CELLA FRIGO	Immissione	686,66	0,00	686,66
1	18	7 SGUATTERIA	Immissione	727,65	0,00	727,65
1	19	8 CUCINA	Immissione	2646,27	0,00	2646,27
1	20	9 DISIMPEGNO	Immissione	831,60	0,00	831,60
1	21	1 INGRESSO PERS.CUCINA	Estrazione	0,00	264,60	264,60
1	22	2 SPOGLIATOIO UOMINI	Estrazione	0,00	287,28	287,28
1	23	3 SPOGLIATOIO DONNE	Estrazione	0,00	330,48	330,48
1	24	4a ANTIBAGNO	Estrazione	0,00	158,98	158,98
1	25	4b BAGNO	Estrazione	0,00	28,80	28,80
1	26	4c BAGNO	Estrazione	0,00	28,80	28,80
1	27	4d DOCCIA	Estrazione	0,00	28,80	28,80
1	28	5 UFFICIO	Immissione	27,56	0,00	27,56
1	29	9a BAGNO	Estrazione	0,00	532,42	532,42
1	30	9b BAGNO DIS.	Estrazione	0,00	62,21	62,21
1	31	10a BAGNO	Estrazione	0,00	607,68	607,68
1	32	10b BAGNO DIS.	Estrazione	0,00	62,21	62,21
1	33	10c DOCCE	Estrazione	0,00	414,72	414,72
1	34	0 VENDITA/CASSA	Immissione	86,59	0,00	86,59
1	35	1 UFFICIO	Immissione	48,48	0,00	48,48
1	36	2 CORRIDOIO	Immissione	15,63	0,00	15,63
1	37	3 SPOGLIATOIO	Estrazione	0,00	406,00	406,00
1	38	4 BAGNO	Estrazione	0,00	137,81	137,81

1	39	5 QUADRI ELETTRICI	Immissione	11,02	0,00	11,02	
				Totale	22914,05	4371,22	27285,27

Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	4371,22	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	22914,05	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	22914,05	m ³ /h

Umidificazione

Produzione di vapore interna:

Zona	Descrizione	Dpr 412/93	m _{vap} [g/h]
1	Intero edificio	E.4 (3)	36565,43

Caratteristiche umidificazione:

Tipologia di umidificazione	Tramite immissione di vapore
Efficienza di umidificatore	0,93

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	(nessuno)
Coefficiente di perdita	0,95
Fabbisogni elettrici	1500 W
Fattore di recupero termico	0,85

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	100,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	70,3	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	212,7	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	68632	W	
Fabbisogni elettrici	3000	W	
Rendimento di emissione	95,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	PI o PID		
Rendimento di regolazione	99,5	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Analitico		
Descrizione rete	(nessuno)		
Coefficiente di recupero	0,95		
Fabbisogni elettrici	1500	W	
Fattore di recupero termico	0,85		
Rendimento di distribuzione utenza	99,00	%	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **UTA con batteria e valvola a due vie**

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	6497,01	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	°C
ΔT mandata/ritorno	20,0	°C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **3,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	23,7	33,7	20,0
dicembre	31	28,7	38,7	20,0
gennaio	31	30,3	40,3	20,3
febbraio	28	25,8	35,8	20,0
marzo	31	20,8	30,8	20,0
aprile	15	20,0	30,0	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	35,0	50,0	20,0
novembre	30	35,0	50,0	20,0
dicembre	31	35,0	50,0	20,0
gennaio	31	35,2	50,0	20,3
febbraio	28	35,0	50,0	20,0
marzo	31	35,0	50,0	20,0
aprile	15	25,0	50,0	0,0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ 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

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Alternato**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **CLIVET WSAN-XEM 65.4**
 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 **0,0** °C
 massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
 massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,2**
 Potenza utile P_u **193,00** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **59,75** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -
 Fattore minimo di modulazione Fmin **0,20** -

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	0,91	1,00								

Legenda simboli

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

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %
 Tipo combustibile **Energia elettrica**
 Potere calorifico inferiore H_i **1,000** -
 Fattore di conversione f_p **2,420** -

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore a temperatura di mandata fissa **50,0** °C

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

GENERAZIONE

Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	35,0	50,0	20,0
novembre	30	35,0	50,0	20,0
dicembre	31	35,0	50,0	20,0
gennaio	31	35,2	50,0	20,3
febbraio	28	35,0	50,0	20,0
marzo	31	35,0	50,0	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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	(nessuno)
Coefficiente di recupero	0,80 -
Fabbisogni elettrici	2000 W
Fattore di recupero termico	0,85 -

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4332	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e ventilazione		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	BALTUR MCS 210		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	200,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,00	%
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	$P'_{gn,env}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,80	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	106,70	%
ΔT 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}	1400	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	700	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,3	7,1	12,1	16,6	20,6	25,0	27,2	26,5	22,7	16,5	10,7	5,9

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI				FABBISOGNI ELETTRICI			
		$Q_{H,risc,nd}$ [kWh]	$Q_{H,hum,nd}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gn,aux}$ [kWh]	$Q_{VW,aux,el}$ [kWh]	$Q_{p,hum,el}$ [kWh]

Autoporto San Didero (TO)
Fabbricato ATC

gennaio	31	8313	668	7996	6495	372	138	0	1401
febbraio	28	6493	429	6207	4259	336	88	0	900
marzo	31	5180	519	4864	3110	372	23	0	1087
aprile	15	1632	29	1479	1182	180	0	0	61
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1872	0	1698	1347	204	0	0	0
novembre	30	5557	0	5251	2943	360	66	0	0
dicembre	31	7670	476	7354	5309	372	122	0	999
TOTALI	183	36717	2122	34850	24645	2196	438	0	4449

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,nd}$	Energia termica utile per il riscaldamento dell'aria
$Q_{H,um,nd}$	Energia termica utile per l'umidificazione dell'aria
$Q_{H,risc,gn,out}$	Energia termica in uscita dalla generazione per il riscaldamento dell'aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica in ingresso alla generazione per il riscaldamento dell'aria
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$Q_{H,risc,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione per il riscaldamento dell'aria
$Q_{vW,aux,el}$	Fabbisogno elettrico degli ugelli per l'umidificazione dell'aria
$Q_{p,um,el}$	Fabbisogno elettrico per umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gn}$ [%]	$\eta_{H,g}$ [%]
gennaio	31	104,0	61,8	55,2
febbraio	28	104,6	73,2	64,7
marzo	31	106,5	79,6	65,4
aprile	15	110,3	64,2	60,1
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	110,2	64,6	61,9
novembre	30	105,8	89,5	84,6
dicembre	31	104,3	69,4	62,3

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gn}$	Rendimento mensile di generazione per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,g}$	Rendimento globale medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{pH,risc}$ [kWh]
gennaio	31	6495	7723	15060
febbraio	28	4259	5144	10031
marzo	31	3110	4063	7923
aprile	15	1182	1394	2718

maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	1347	1551	3025
novembre	30	2943	3370	6571
dicembre	31	5309	6315	12315
TOTALI	183	24645	29560	57641

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

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	7864	4182	89,2	0
febbraio	28	8418	4638	89,8	0
marzo	31	5810	3715	79,6	0
aprile	15	1479	1182	64,2	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1709	1355	64,6	0
novembre	30	9280	5201	89,5	0
dicembre	31	10267	5502	91,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	1,88
febbraio	28	1,82
marzo	31	1,56
aprile	15	1,25
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	1,26
novembre	30	1,78
dicembre	31	1,87

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

Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	11741	11741	51,3	0
febbraio	28	3626	3626	51,3	0
marzo	31	0	0	0,0	0
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	6865	6865	51,3	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	15	0,000
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,qn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
 $Q_{H,qn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
 $\eta_{H,qn}$ Rendimento mensile del generatore
 Combustibile Consumo mensile di combustibile
 FC Fattore di carico

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-

Autoporto San Didero (TO)
Fabbricato ATC

ottobre	17	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC _{nom} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,00	0,00	0,00	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
η _{H,gn}	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
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	9429	10286	20058
febbraio	28	4005	4418	8615
marzo	31	605	663	1292
aprile	15	0	0	0
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	8	9	17
novembre	30	2258	2537	4947
dicembre	31	7058	7774	15160
TOTALI	183	23363	25687	50089

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	15923	18009	35117
febbraio	28	8264	9562	18646
marzo	31	3715	4726	9215
aprile	15	1182	1394	2718
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	1355	1560	3042
novembre	30	5201	5907	11518
dicembre	31	12367	14090	27475
TOTALI	183	48007	55246	107730

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
5380	8140	12930	13060	15540	15740	17680	14900	12250	8930	5480	4310

Fabbisogno di energia primaria effettivo	Q'_{pH}	60231	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{H,g}$	380,47	%
Consumo di energia elettrica effettivo		30888	kWh/anno

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	97,8	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	98,9	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	86,9	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	257,5	%

Dati per zona

Zona: **Intero edificio**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600

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
11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3

Fabbisogno giornaliero per posto **65,0** l/g posto

Numero di posti **80**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **3,140** W/K

Temperatura media dell'accumulo **45,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,3	7,1	12,1	16,6	20,6	25,0	27,2	26,5	22,7	16,5	10,7	5,9

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	rete ricircolo
Coefficiente di recupero	0,95
Temperatura media del ricircolo	35,0 °C
Fabbisogni elettrici	100 W
Ore giornaliere di funzionamento	8,0 ore/giorno
Fattore di riduzione	0,50 -

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	0,00 kW
ΔT di progetto	20,0 °C
Portata di progetto	0,00 kg/h
Temperatura di mandata	70,0 °C
Temperatura di ritorno	50,0 °C
Temperatura media	60,0 °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	Acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	BALTUR MCS 210		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	200,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,00	%
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	$P'_{gn,env}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,80	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	106,70	%
ΔT 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}	1400	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	700	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,3	7,1	12,1	16,6	20,6	25,0	27,2	26,5	22,7	16,5	10,7	5,9

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	1686	1792	88,5	180
febbraio	28	1024	1108	86,8	111
marzo	31	617	694	83,6	70
aprile	30	318	379	79,0	38
maggio	31	228	281	76,5	28
giugno	30	75	75	94,3	8
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	88	88	94,3	9
settembre	30	411	464	83,4	47
ottobre	31	851	923	86,7	93
novembre	30	1560	1649	88,9	166
dicembre	31	1649	1751	88,5	176

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,024	1,07	0,08	0,05	0,00
febbraio	28	0,016	1,03	0,07	0,05	0,00
marzo	31	0,009	0,97	0,06	0,04	0,00
aprile	30	0,005	0,92	0,05	0,04	0,00
maggio	31	0,004	0,89	0,04	0,03	0,00
giugno	30	0,001	0,78	0,03	0,02	0,00

Autoporto San Didero (TO)
Fabbricato ATC

luglio	31	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,001	0,79	0,03	0,02	0,00
settembre	30	0,006	0,94	0,04	0,03	0,00
ottobre	31	0,012	1,00	0,05	0,04	0,00
novembre	30	0,023	1,06	0,07	0,05	0,00
dicembre	31	0,024	1,07	0,08	0,05	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
$P_{ch,on}$	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	1792	25	2039
febbraio	28	1108	19	1330
marzo	31	694	17	955
aprile	30	379	15	650
maggio	31	281	14	562
giugno	30	75	13	345
luglio	31	0	12	24
agosto	31	88	13	357
settembre	30	464	15	710
ottobre	31	923	19	1170
novembre	30	1649	24	1887
dicembre	31	1751	25	1998
TOTALI	365	9202	211	12026

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
5380	8140	12930	13060	15540	15740	17680	14900	12250	8930	5480	4310

Fabbisogno di energia primaria effettivo	Q'_{pw}	10039	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{w,g}$	315,62	%
Consumo di energia elettrica effettivo		56	kWh/anno

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{C,dp}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	121,8	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	135,4	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete di distribuzione **(nessuno)**
Temperatura media dell'acqua **10,0** °C
Fabbisogni elettrici **1500** W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **CLIVET WSAN-XEM 65.4**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **170,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**
Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2,80	3,50	4,00	4,50	4,23	3,83	3,29	2,25	1,17	0,63

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4332** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{c,nd} [kWh]	Q' _c [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gn,out} [kWh]	Q _{C,gn,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	9	0	0	0	0	0	0
marzo	31	15	15	16	0	16	6
aprile	30	886	886	923	0	923	330
maggio	31	5152	5152	5364	0	5364	1916
giugno	30	9760	9760	10163	1079	11242	4015
luglio	31	12912	12912	13444	3231	16676	5956
agosto	31	10094	10094	10510	3734	14243	5087
settembre	30	4202	4202	4375	0	4375	1563
ottobre	31	107	107	111	0	111	40
novembre	13	0	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	267	43129	43129	44907	8044	52951	18911

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q_{c,nd} Energia termica utile per raffrescamento
Q'_c Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
Q_{cr} Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
Q_v Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
Q_{C,gn,out} Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento

$Q_{C,gn,in}$ Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffreddamento

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,e,aux}$ [kWh]	$Q_{C,d,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gn,aux}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	9	0	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0	6
aprile	30	0	0	8	0	338
maggio	31	0	0	47	0	1963
giugno	30	0	0	99	0	4114
luglio	31	0	0	147	0	6103
agosto	31	0	0	126	0	5213
settembre	30	0	0	39	0	1601
ottobre	31	0	0	1	0	41
novembre	13	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	267	0	0	467	0	19378

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffreddamento
 $Q_{C,e,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
 $Q_{C,d,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
 $Q_{C,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
 $Q_{C,gn,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
 $Q_{C,aux}$ Fabbisogno elettrico totale per raffreddamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gn}$ [%]	$\eta_{C,g}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	9	0,00	98,0	-	-	100,0	143,6	134,6
marzo	31	0,00	98,0	-	-	100,0	143,6	134,6
aprile	30	0,01	98,0	-	-	100,0	143,6	134,6
maggio	31	0,04	98,0	-	-	100,0	143,6	134,6
giugno	30	0,09	98,0	-	-	100,0	129,8	135,1
luglio	31	0,13	98,0	-	-	100,0	115,8	135,7
agosto	31	0,11	98,0	-	-	100,0	106,0	136,0
settembre	30	0,04	98,0	-	-	100,0	143,6	134,6
ottobre	31	0,00	98,0	-	-	100,0	143,6	134,6
novembre	13	0,00	98,0	-	-	100,0	143,6	134,6
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffreddamento
Fk Fattore di carico della pompa di calore
 $\eta_{C,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{C,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{C,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{C,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{C,gn}$ Rendimento mensile di generazione
 $\eta_{C,g}$ Rendimento globale medio mensile per raffreddamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$	$Q_{C,aux}$	Q_{pc}	Combustibile
------	----	---------------	-------------	----------	--------------

Autoporto San Didero (TO)
Fabbricato ATC

		[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	9	0	0	0	0
marzo	31	6	6	11	0
aprile	30	330	338	659	0
maggio	31	1916	1963	3828	0
giugno	30	4015	4114	8023	0
luglio	31	5956	6103	11900	0
agosto	31	5087	5213	10164	0
settembre	30	1563	1601	3122	0
ottobre	31	40	41	80	0
novembre	13	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	267	18911	19378	37788	0

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
5380	8140	12930	13060	15540	15740	17680	14900	12250	8930	5480	4310

Fabbisogno di energia primaria effettivo	Q'_{pc}	0	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{c,g}$	39012312 ,51	%
Consumo di energia elettrica effettivo		0	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE secondo UNI/TS 11300-2

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	0	0	4185	4185	0	4185	8161
Febbraio	28	0	0	3780	3780	0	3780	7371
Marzo	31	0	0	4185	4185	0	4185	8161
Aprile	30	0	0	4050	4050	0	4050	7898
Maggio	31	0	0	4185	4185	0	4185	8161
Giugno	30	0	0	4050	4050	0	4050	7898
Luglio	31	0	0	4185	4185	0	4185	8161
Agosto	31	0	0	4185	4185	0	4185	8161
Settembre	30	0	0	4050	4050	0	4050	7898
Ottobre	31	0	0	4185	4185	0	4185	8161
Novembre	30	0	0	4050	4050	0	4050	7898
Dicembre	31	0	0	4185	4185	0	4185	8161
TOTALI		0	0	49275	49275	0	49275	96086

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Intero edificio	0	0	49275	49275	0	49275	96086
TOTALI	0	0	49275	49275	0	49275	96086

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC	DPR 412/93	E.4 (3)	Superficie utile	1179,53	m ²
---	------------	---------	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	60231	38876	99107	51,06	32,96	84,02
Acqua calda sanitaria	10039	28120	38159	8,51	23,84	32,35
Raffrescamento	0	19378	19378	0,00	16,43	16,43
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	18922	44132	63054	16,04	37,41	53,46

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	40785	kWhel/anno	34453	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione
Metano	926	Nm ³ /anno	1930	Acqua calda sanitaria

Zona 1 : Intero edificio	DPR 412/93	E.4 (3)	Superficie utile	1179,53	m ²
---------------------------------	------------	---------	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	60231	38876	99107	51,06	32,96	84,02
Acqua calda sanitaria	10039	28120	38159	8,51	23,84	32,35
Raffrescamento	0	19378	19378	0,00	16,43	16,43
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	18922	44132	63054	16,04	37,41	53,46

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	40785	kWhel/anno	34453	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione
Metano	926	Nm ³ /anno	1930	Acqua calda sanitaria

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

Numero totale di collettori solari	60	
Superficie totale di apertura dei collettori	104,40	m ²
Consumo annuale di energia elettrica	1144	kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria	75,9	%

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{pW} con solare [kWh]	Q _{pW} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	1346	2039	3377	44,4
Febbraio	1710	1330	3038	62,6
Marzo	2397	955	3340	79,5
Aprile	2589	650	3212	89,0
Maggio	2766	562	3300	92,4
Giugno	2813	345	3174	97,4
Luglio	2979	303	3269	100,0
Agosto	2893	357	3273	97,0
Settembre	2482	710	3184	85,8
Ottobre	2153	1170	3320	71,7
Novembre	1360	1887	3239	46,6
Dicembre	1380	1998	3369	45,6
TOTALI	26867	12305	39096	75,9

Legenda simboli

Q _{W,solare}	Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
Q _{pW} con solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Q _{pW} senza solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
% _{cop,W}	Percentuale di copertura del fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	13,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	33,0	°
Coefficiente di riflettenza (albedo)		0,10	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato	ARISTON THERMO GROUP S.P.A./KAIROS CF/KAIROS CF 2.0		
Numero di collettori solari	60		
Superficie di apertura del singolo collettore	1,74	m ²	
Superficie lorda del singolo collettore	2,01	m ²	
Rendimento del collettore a perdite nulle	η ₀	0,74	
Coefficiente di perdita lineare	a ₁	4,000	W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a ₂	0,012	W/m ² K ²

Coefficiente di modifica angolo di incidenza IAM **0,94**

Producibilità solare del sottocampo

Mese	Ir [kWh/m ²]	Q _{W,solare} [kWh]
Gennaio	73,2	1346
Febbraio	88,2	1710
Marzo	130,7	2397
Aprile	151,6	2589
Maggio	162,1	2766
Giugno	164,5	2813
Luglio	189,0	2979
Agosto	162,7	2893
Settembre	130,9	2482
Ottobre	111,1	2153
Novembre	74,0	1360
Dicembre	75,0	1380
TOTALI	1513,1	26867

Legenda simboli

I_r Irradiazione solare captata dai collettori solari
Q_{W,solare} Producibilità solare pannelli per acqua sanitaria

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria **ad integrazione termica**

Accumulo riscaldamento -

Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **2000,0** litri

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,50**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **57,20** W/K

Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **572** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	Ir [kWh]	Q _{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	Q _{W,aux,solare} [kWh]
Gennaio	7646,5	1346	18	55
Febbraio	9204,9	1710	19	67
Marzo	13646,8	2397	18	99
Aprile	15828,0	2589	16	115
Maggio	16922,7	2766	16	123
Giugno	17179,0	2813	16	124

Autoporto San Didero (TO)
Fabbricato ATC

Luglio	19729,8	2979	15	143
Agosto	16984,3	2893	17	123
Settembre	13669,3	2482	18	99
Ottobre	11602,1	2153	19	84
Novembre	7726,3	1360	18	56
Dicembre	7826,7	1380	18	57
TOTALI	157966,4	26867	17	1144

Legenda simboli

I_r	Irradiazione solare captata dall'impianto solare
Q_{solare}	Producibilità solare dei pannelli
η_{solare}	Rendimento dell'impianto solare
$Q_{W,aux,solare}$	Consumo energia elettrica per acqua sanitaria

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	1346	3033	0	44,4
Febbraio	1710	2733	0	62,6
Marzo	2397	3014	0	79,5
Aprile	2589	2907	0	89,0
Maggio	2766	2994	0	92,4
Giugno	2813	2888	0	97,4
Luglio	3077	2979	98	100,0
Agosto	2893	2981	0	97,0
Settembre	2482	2893	0	85,8
Ottobre	2153	3004	0	71,7
Novembre	1360	2920	0	46,6
Dicembre	1380	3029	0	45,6
TOTALI	26965	35375	98	75,9

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Autoporto San Didero - Fabbricato ATC

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **134340** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **125255** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **67,4** %

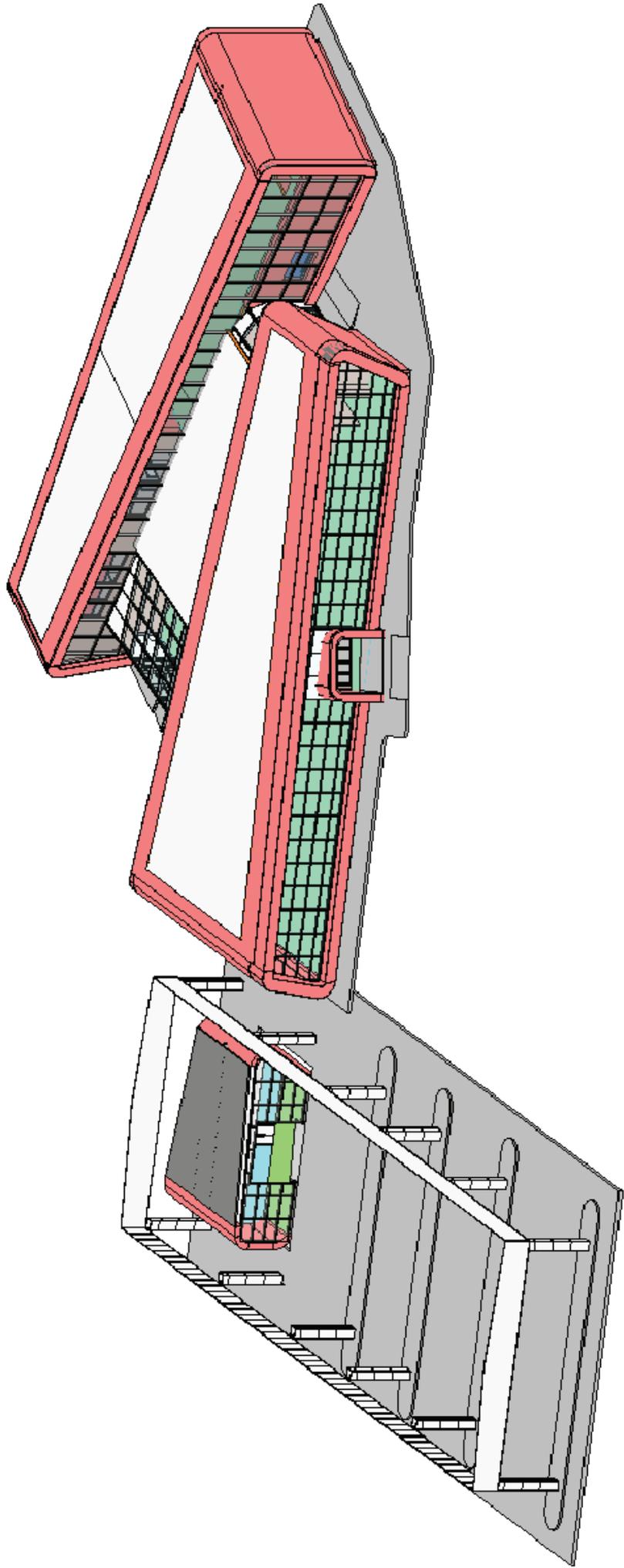
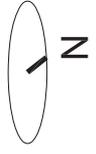
Energia elettrica da rete **40785** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **49870** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	5380
Febbraio	8140
Marzo	12930
Aprile	13060
Maggio	15540
Giugno	15740
Luglio	17680
Agosto	14900
Settembre	12250
Ottobre	8930
Novembre	5480
Dicembre	4310
TOTALI	134340

Disegni dell'edificio

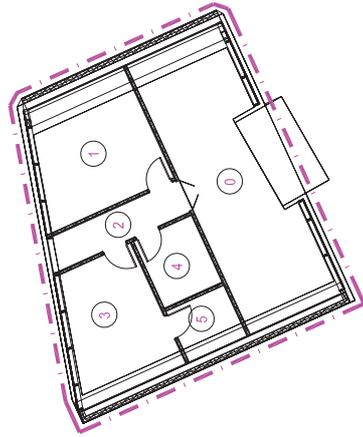
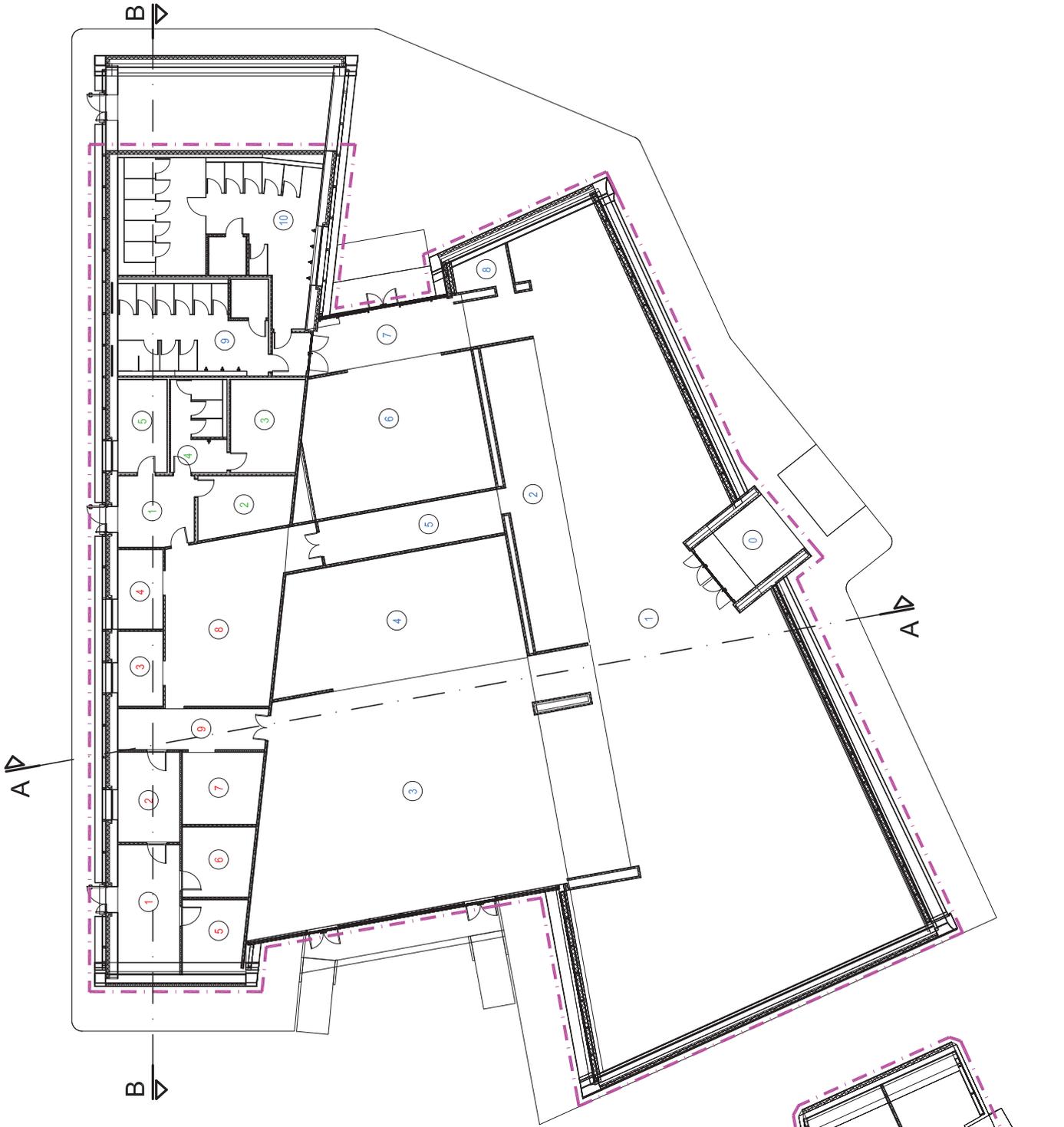
VISTA ASSONOMETRICA



PIANTA PIANO TERRA



LEGENDA	
1	NUMERAZIONE LOCALI ZONA CUCINA
1	NUMERAZIONE LOCALI ZONA UFFICI, SPogliATOI E SERVIZI CUCINA
1	NUMERAZIONE LOCALI ZONA BAR, MARKET E RISTORANTE
1	NUMERAZIONE LOCALI EDIFICIO CASSA E CARBURANTI



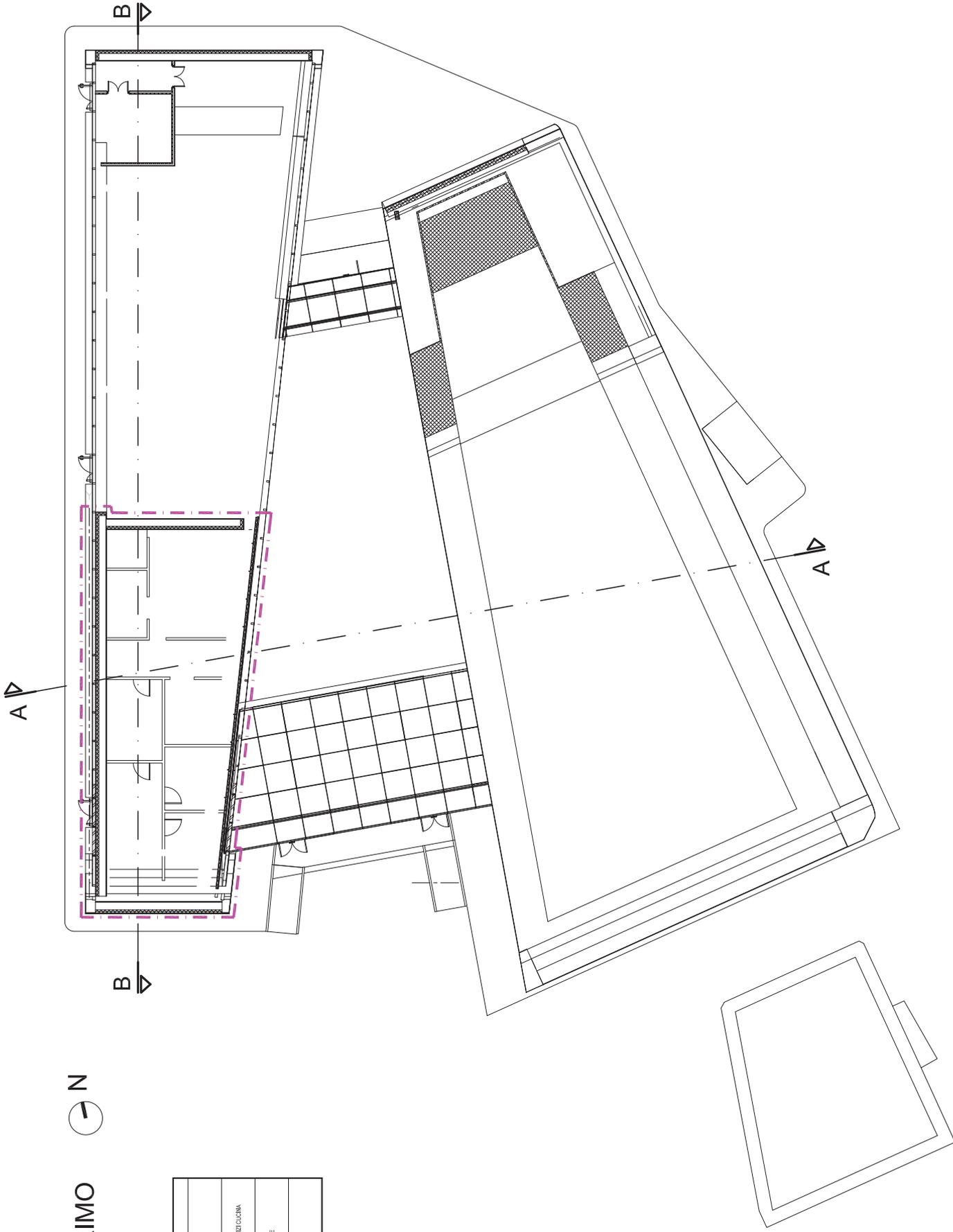
AREA CLIMATIZZATA



PIANTA PIANO PRIMO



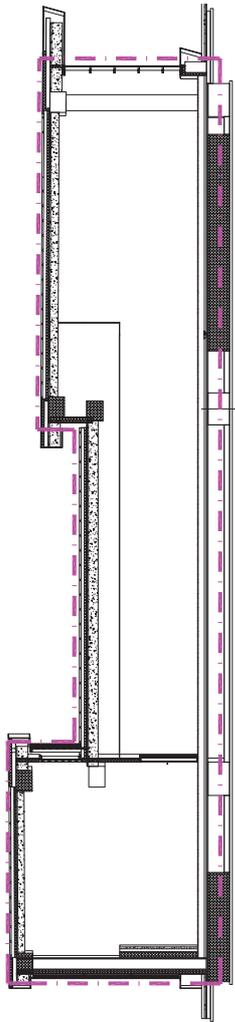
LEGENDA	
①	NUMERAZIONE LOCALI ZONA CUCINA
①	NUMERAZIONE LOCALI ZONA UFFICI, SPOGLIATOI E SERVIZI CUCINA
①	NUMERAZIONE LOCALI ZONA BAR, MARKET E RISTORANTE
①	NUMERAZIONE LOCALI EDIFICIO CASSA E CARBURANTI



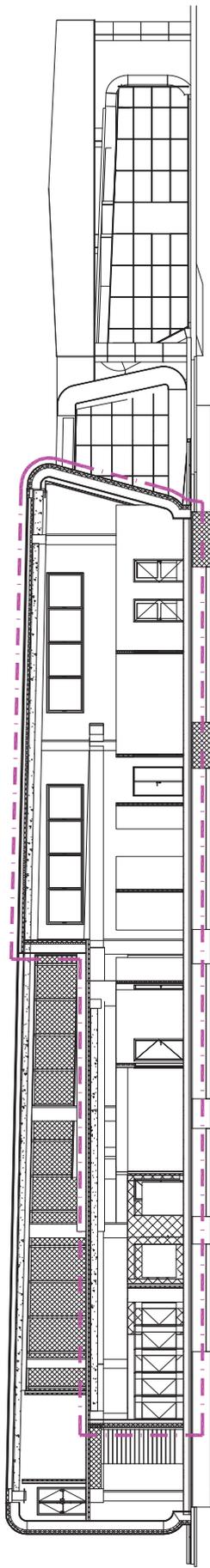
AREA CLIMATIZZATA



SEZIONE A - A



SEZIONE B - B



 AREA CLIMATIZZATA

