



CLIENTE:



Ambienthesis S.p.a.

PROGETTISTA:



KELSE Engineering srl:
Via Botticelli 151 - 10154 Torino
Tel. +39 011 0121581
Fax: +39 0110121582

ing. Alberto Silvera
ing. Riccardo Sampietro
ing. Edoardo Coda



FASE:

OGGETTO: Realizzazione nuovi spogliatoi a servizio dell'area di lavorazione
Strada Grugliasco Rivalta s.n. - 10043

DESCRIZIONE: Progetto e relazione tecnica del contenimento sui consumi energetici

DATA AGG.	REV. N°	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO	Preparato da	Approvato da
12/06/2020	A	Prima emissione	D.F.	RS

TITOLO DELL'ELABORATO
Relazione tecnica sul contenimento dei consumi energetici (Legge 10/91)

CODICE DOC.

COMMESSA				FASE		CATEG.	TIPO.	Prog. parziale				
1	7	1	9	D	E	A	R	R	T	0	1	2

DATA EMISSIONE

12/06/2020

Scala

-

Tavola

12

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***AMBIENTHESIS***

EDIFICIO : ***SPOGLIATOI A SERVIZIO DELL'AREA DELL'IMPIANTO
AMBIENTHESIS S.P.A.***

INDIRIZZO : ***Strada Settima snc - Orbassano (TO)***

COMUNE : ***Orbassano***

INTERVENTO : ***REALIZZAZIONE NUOVO FABBRICATO AD USO SPOGLIATOI E
INFERMERIA***

Rif.: ***LX_spgliatoi_r3_pdc.E0001.E0001 e LX_intero stabilimento_r3.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 10***

***KELSE ENGINEERING S.R.L.
VIA SANDRO BOTTICELLI, 151 - 10154 TORINO (TO)***

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO
DEGLI EDIFICI,
CON CONTESTUALE VERIFICA SECONDO I REGOLAMENTI REGIONE PIEMONTE,
CON LE PRESCRIZIONI CONTENUTE NELLA DGR N.46-11968/09;**

***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 Orbassano Provincia TO

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

Realizzazione di nuovo fabbricato ad uso spogliatoi e infermeria

[] 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):

Strada Settima snc - Orbassano (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.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili (destinazione d'uso appartenente ad altri fabbricati esistenti, appartenenti al medesimo sistema edificio-impianto, al quale il presente nuovo corpo di fabbrica viene allacciato per una quota parte integrativa come estensione dell'impianto esistente di climatizzazione invernale)

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) AMBIENTHESIS
Strada Settima snc - Orbassano (TO)

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

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

- 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)	<u>2634</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-8,2</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,0</u> °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} [%]
ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI	1335,00	770,88	0,58	230,00	22,0	65,0
ZONA 1 - Fabbr. LABORATORIO ANALISI	966,00	827,80	0,86	240,00	22,0	65,0
ZONA 2 - Fabbr. UFFICI	1725,00	1362,25	0,79	375,00	22,0	65,0
ZONA 3 - Fabbr. OFFICINA e SPOGLIATOI	1130,00	596,86	0,53	305,00	22,0	65,0
FABBRICATI LABORATORIO-UFFICI-SPOGLIATOIO	5156,00	3557,79	0,69	1150,00	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} [%]
ZONA 1 - Fabbr. LABORATORIO ANALISI	966,00	827,80	0,86	240,00	26,0	55,0
ZONA 2 - Fabbr. UFFICI	1725,00	1362,25	0,79	375,00	26,0	55,0
ZONA 3 - Fabbr. OFFICINA e SPOGLIATOI	-	-	-	-	-	-
ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI	-	-	-	-	-	-

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [-]

Legenda tabelle alla pagina precedente:

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:

Impianto di climatizzazione invernale combinata con installazione di pompa di calore e allaccio alla rete di stabilimento esistente (caratterizzata da generazione tramite sistema in assetto cogenerativo ad alto rendimento).

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 per coperture piane

Valore di riflettanza solare _____ - >0,30 per coperture a falda

Utilizzo previsto, tramite il ricorso a materiali di colore chiaro e finiture con capacità in riflettanza

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

-

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Struttura prefabbricata, si punta sulle caratteristiche di riflettanza dei materiali

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Misuratore di energia trifase sulla pompa di calore

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

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

ACS impianto autonomo, climatizzazione invernale in parte gestita come allaccio a rete di stabilimento. Gli spogliatoi saranno funzionali all'intero stabilimento e dunque anche agli altri fabbricati ai quali sono funzionalmente collegati.

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:

Si rimanda a parte corrispondente in relazione

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

-

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

Schermatura fornita con tende veneziane interne, qualora non possibile ulteriore installazione esterna, e caratteristiche di vetri con grado di selettività e/o schermatura buoni.

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 combinato con pompa di calore aria-acqua dedicato e utilizzo, a parziale integrazione, dell'impianto a rete centralizzata di stabilimento esistente.

Sistemi di generazione

Pompa di calore splittata aria-acqua, progettata per funzionare in modalità alternata all'impianto di riscaldamento esistente di stabilimento. L'impianto esistente di stabilimento è in pompa di calore ad assorbimento a gas metano ed insiste su un anello generale di impianto collegato ad un gruppo termico alimentato da motore endotermico in assetto cogenerativo ad alto rendimento.

Sistemi di termoregolazione

Nuovi spogliatoi con termoregolazione per singola zona.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non richiesta, in quanto spogliatoi a servizio dell'intero stabilimento

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistema di distribuzione del vettore termico ad uso climatizzazione invernale e integrazione per accumulo per acs tramite tubazioni esistenti interrato, nuove tubazioni in edificio nuovi spogliatoi con distribuzione in ambiente climatizzato.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto di ventilazione meccanica a servizio dei locali spogliatoi e infermeria, secondo i tassi di ricambio richiesti/proposti da normativa e da linee guida regionali per camera di medicazione.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo per impianto di produzione di acs, costituito da bollitore per impianto solare con serpentino aggiuntivo per integrazione termica dalla generazione in pompa di calore/rete esistente di stabilimento.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione di acqua calda sanitaria tramite impianto solare termico, costituito da collettori solari e accumulo dedicato, con integrazione termica da pompa di calore/rete esistente di stabilimento.

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

15 gradi francesi

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

Condizionamento chimico tramite dosatori di polifosfati per nuovo generatore in pompa di calore e per impianto acs [x]

Presenza di un filtro di sicurezza:

Condizionamento chimico tramite dosatori di polifosfati per nuovo generatore in pompa di calore e per impianto acs [x]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [-]
Spogliatoi a servizio dell'intero stabilimento

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: [-]
Spogliatoi a servizio dell'intero stabilimento

Zona	NUOVO SPOGLIATOIO	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Tipo DAIKIN EPGA14kW		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	14,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,73		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

Zona	FABBRICATI LABORATORIO - UFFICI - NUOVO SPOGLIATOIO	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Metano
Marca - modello	ROBUR LINK 236-624		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	126,0	kW	
Coefficiente di prestazione (GUE)	1,55		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

Zona	FABBRICATI LABORATORIO - UFFICI - NUOVO SPOGLIATOIO	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Metano
Marca - modello	ROBUR LINK 300-600		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	189,0	kW	
Coefficiente di prestazione (GUE)	1,47		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

Zona	FABBRICATI LABORATORIO – UFFICI – NUOVO SPOGLIATOIO	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Cogeneratore	Combustibile	Metano
Marca – modello	JENBACHER - JMS 312 GS - NL Version D02		
Procedura di calcolo del PES:	Metodo del profilo di carico del giorno tipo		
Rendimento energetico delle unità di produzione PES	RefHη82% RefEη52.5%		

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:

Impianto di climatizzazione estiva assente per il fabbricato in oggetto; impianto di ventilazione meccanica in funzione continua

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

Collegamento centralina dedicata con plc di gestione della rete centrale di stabilimento

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

Impianto centralizzato esistente

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Regolazione climatica sulle temperature di mandata delle singole zone

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
	-	-

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
Regolazione tra zone del nuovo blocco spogliatoi, tra locali spogliatoi e infermeria	-

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

n.a.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Ventilconvettori</i>	<i>n. 4 del tipo a cassetta n. 6 del tipo a parete</i>	<i>16.500 complessiva</i>

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma *n.a.*

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

Trattamento con ricorso a dosatori di polifosfati

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Rete di distribuzione principale esistente; tratto di nuova realizzazione in ambiente riscaldato con isolamento come da normativa.

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Circolatore per acs dedicato, incluso nel sistema solare termico. Circolatori per climatizzazione invernale come da schema funzionale a blocchi allegato.

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Schema funzionale a blocchi allegato a presente relazione

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Descrizione e caratteristiche indicate nell'allegato alla presente relazione

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Descrizione e caratteristiche indicate nell'allegato alla presente relazione

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

Impianto di illuminazione con corpi a led

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

Servizi non presenti

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 4: ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI

- [] 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]
M8	Parete prefabb. nuovi spogliatoi	0,283	0,330
P5	Pavimento nuovo spogliatoio	0,255	0,255
S3	Soffitto nuovi spogliatoi	0,205	0,205

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M8	Parete prefabb. nuovi spogliatoi	Positiva	Positiva
P5	Pavimento nuovo spogliatoio	Positiva	Positiva
S3	Soffitto nuovi spogliatoi	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato - Nuovo Fabbr.	Positiva
Z5	C - Angolo tra pareti - Nuovo Fabbr.	Positiva
Z6	R - Parete - Copertura	Positiva
Z7	W - Parete - Telaio	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M8	Parete prefabb. nuovi spogliatoi	82	0,274
S3	Soffitto nuovi spogliatoi	20	0,153

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W14	Spogliatoi_Nuovo porta 120 x210	1,800	1,500
W15	Spogliatoi_Nuovo porta 970 x210	1,800	1,500
W16	Spogliatoi_Finestra wasistas 1970 x50	1,800	1,500
W17	Spogliatoi_Finestra wasistas 970 x50	1,800	1,500
W18	Spogliatoi_Finestra doppia anta 160 x143	1,800	1,500

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
4	ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI	4,52	1,13

Valore di progetto equivalente a ricambi di 8 vol/h per bagni, 5 vol/h per gli spogliatoi, e ricambi calcolati su immissione di 40mc/h*pax per locali rimanenti (infermeria, area ristoro e locale tecnico).

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

Ricambio d'aria pari a 4.000 mc/h, con recupero di calore efficienza 75%

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)

Superficie disperdente S	770,88	m ²
Valore di progetto H _T	0,29	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	230,00	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,009	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	123,63	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	129,08	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	5,46	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	9,65	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	103,04	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	11,91	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²

Prestazione energetica per ventilazione EP _v	10,27	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _l	49,54	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _r	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	174,76	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	217,75	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	66,59	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	67,6	57,1	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	76,8	63,9	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **85,2** %

Percentuale minima di copertura prevista **50,0** %

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

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

Percentuale minima di copertura prevista **60,0** %

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

(verifica secondo normativa Regione PIEMONTE, DGR 46-11968)

d) Impianti fotovoltaici

Valori relativi a intero sistema edificio-impianto

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **26,9** %

Fabbisogno di energia elettrica da rete **15813** kWh_e

Energia elettrica da produzione locale **5811** kWh_e

Valori relativi a zona nuovi spogliatoi

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **42,0** %

Fabbisogno di energia elettrica da rete **7855** kWh_e

Energia elettrica da produzione locale **5811** kWh_e

Potenza elettrica installata **5,40** kW

Potenza elettrica richiesta **5,16** kW

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

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

Consumtivo energia

Valori relativi a zona nuovi spogliatoi

Energia consegnata o fornita (E_{del})	4608	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	108,17	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	134	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	174,76	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	5811	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	1944	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	69,6	%
Percentuale minima di copertura prevista	50,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

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

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.
Sezioni utili a comprensione delle strutture disperdenti.
N. **ALLEGATO A** Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. **ALLEGATO B** Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei ponti termici.
N. **ALLEGATO C** Rif.: _____
- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
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 l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
Fabbisogni e consumi totali.
N. **ALLEGATO D** Rif.: _____
- Impianto solare termico.
N. **ALLEGATO E** Rif.: _____
- Impianto fotovoltaico.
N. **ALLEGATO F** 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 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 estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) 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.

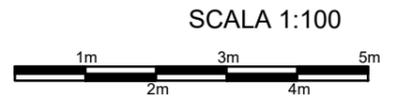
E DICHIARA CHE

- d) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09;

Data, 12/06/2020

Indicazione superfici disperdenti PLANIMETRIA E SEZIONI

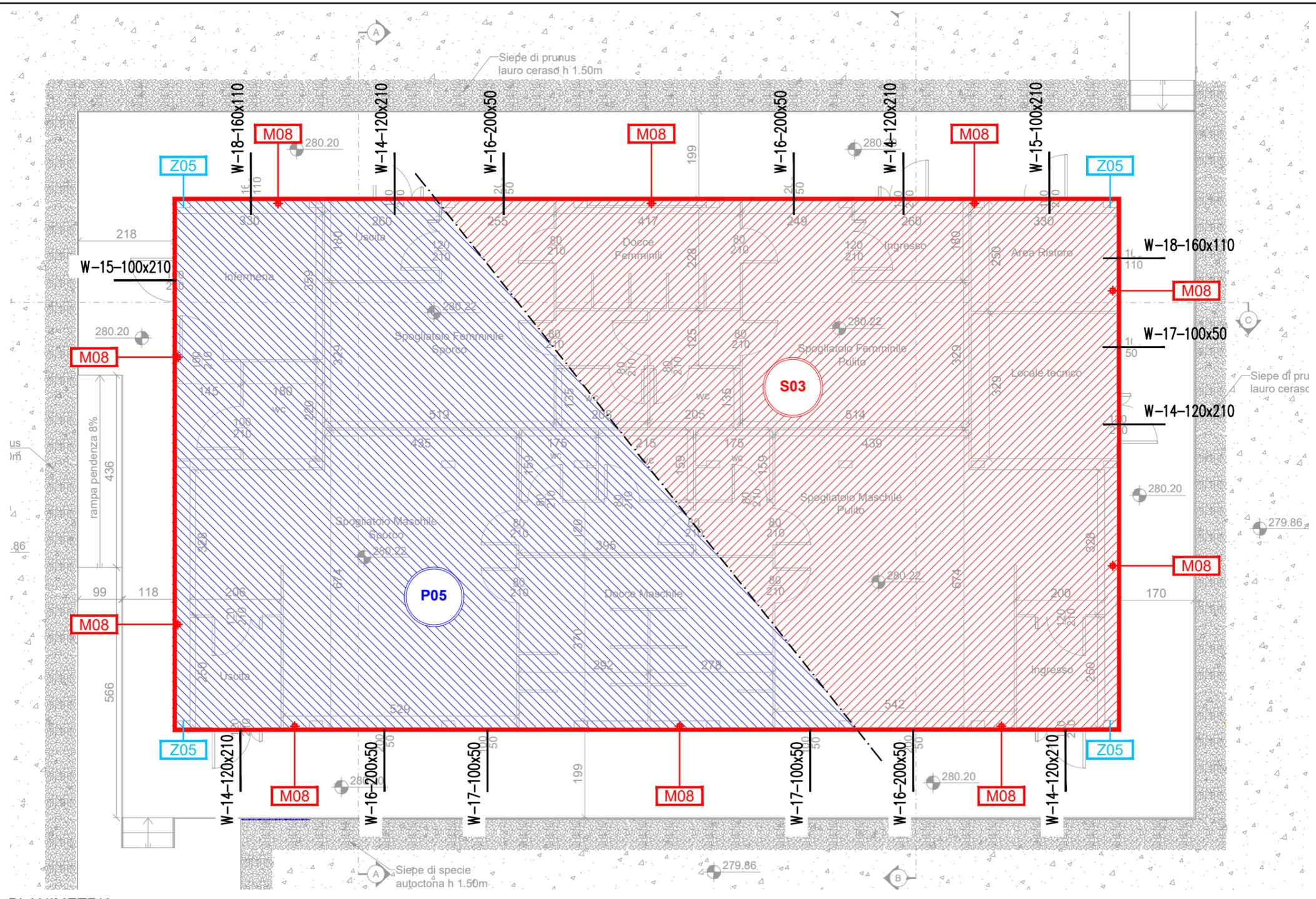
Planimetria nuovo blocco spogliatoi, con sezioni utili



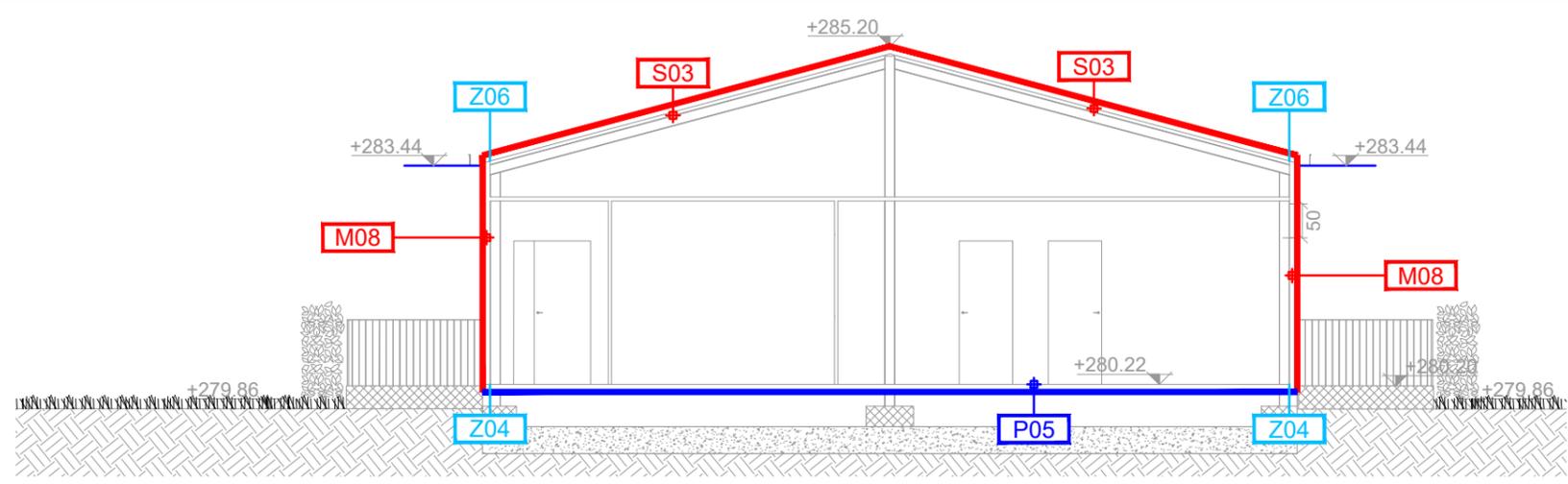
Tipologia superficie disperdente

Confine e direzione	Tratteggi	Verso di dispersione
		ESTERNO (EXT)
		ZONA NON RISCALDATA (ZNR)
		(EXT) + (ZNR)
		TERRENO (TERR)
		SERRAMENTI
		Confine tra differenti superfici disperdenti

Codifica	Descrizione
LOCALE PX YY	LOCALE YY: numero progressivo locale al piano ; X: Piano 'X=S, interrato' 'X=T, terra' 'X=1,2,...primo,secondo...ecc'
M YY	PARETE (YY: numero progressivo della parete)
P YY / STR YY	PAVIMENTO / STRUTTURA (YY: numero progressivo pavimento / struttura)
S YY	COPERTURA (YY: numero progressivo della copertura)
W YY	SERRAMENTO (YY: numero progressivo del serramento)
Z YY	PONTE TERMICO (YY: numero progressivo del ponte termico)



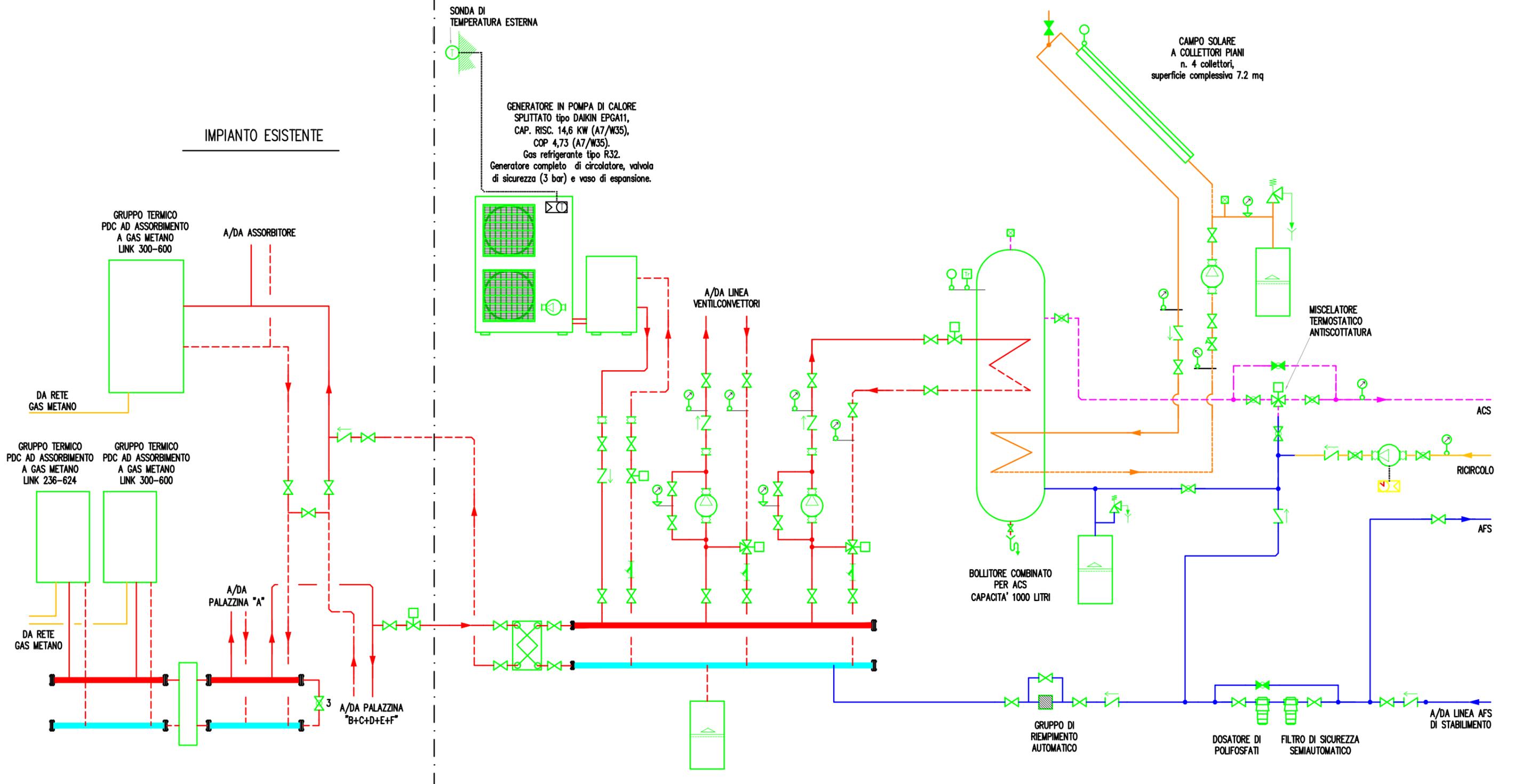
PLANIMETRIA



SEZIONE A-A

NUOVO BLOCCO SPOGLIATOI

IMPIANTO ESISTENTE



ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
M8	T	Parete prefabb. nuovi spogliatoi	90,0	82	0,274	-1,776	21,022	0,90	0,60	-8,2	0,283

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
P5	U	Pavimento nuovo spogliatoio	812,0	434	0,006	-19,294	42,211	0,90	0,60	0,0	0,255

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
S3	T	Soffitto nuovi spogliatoi	254,0	20	0,153	-3,537	11,876	0,90	0,60	-8,2	0,205

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato - Nuovo Fabbr.	X	0,145
Z5	C - Angolo tra pareti - Nuovo Fabbr.	X	-0,129
Z6	R - Parete - Copertura	X	0,013

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U _e	Trasmittanza di energia della struttura
ψ	Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W14	Spogliatoi_Nu ovo porta 120 x210	Doppio	0,837	0,16 4	0,25	0,25	210, 0	120, 0	1,50 0	1,80 0	-8,2	1,73 0	11,1 20
W15	Spogliatoi_Nu ovo porta 970 x210	Doppio	0,837	0,16 4	0,25	0,25	210, 0	97,0	1,50 0	1,80 0	-8,2	1,49 0	6,92 0
W16	Spogliatoi_Fin estra wasistas 1970 x50	Doppio	0,837	0,16 4	0,25	0,25	50,0	197, 0	1,50 0	1,80 0	-8,2	0,61 5	4,30 0
W17	Spogliatoi_Fin estra wasistas 970 x50	Doppio	0,837	0,16 4	0,25	0,25	50,0	97,0	1,50 0	1,80 0	-8,2	0,27 5	2,30 0
W18	Spogliatoi_Fin estra doppia anta 160 x143	Doppio	0,837	0,16 4	0,25	0,25	143, 0	160, 0	1,50 0	1,80 0	-8,2	1,82 9	5,42 0
W19	Spogliatoi_Fin estra doppia anta 97 x143	Doppio	0,837	0,16 4	0,25	0,25	143, 0	160, 0	1,50 0	1,80 0	-8,2	1,82 9	5,42 0

Legenda simboli

ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Parete prefabb. nuovi spogliatoi*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **0,283** W/m²K

Spessore **90** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,2** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **82** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **82** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,274** W/m²K

Fattore attenuazione **0,970** -

Sfasamento onda termica **-1,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio inossidabile, austenitico	5,00	17,000	0,000	7900	0,50	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	80,00	0,024	3,333	40	1,30	140
3	Acciaio inossidabile, austenitico	5,00	17,000	0,000	7900	0,50	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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: *Parete prefabb. nuovi spogliatoi*

Codice: *M8*

- 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 **24,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,008 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 $f_{RSI,max}$ **0,708**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,931**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **64** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **marzo**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete prefabb. nuovi spogliatoi*

Codice: *M8*

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>24,0</i>	<i>12,1</i>	<i>1647</i>	<i>1160</i>	<i>18,0</i>	<i>2059</i>	<i>0,493</i>
<i>novembre</i>	<i>24,0</i>	<i>6,6</i>	<i>1665</i>	<i>908</i>	<i>18,1</i>	<i>2081</i>	<i>0,663</i>
<i>dicembre</i>	<i>24,0</i>	<i>2,4</i>	<i>1604</i>	<i>642</i>	<i>17,6</i>	<i>2005</i>	<i>0,701</i>
<i>gennaio</i>	<i>24,0</i>	<i>1,0</i>	<i>1579</i>	<i>548</i>	<i>17,3</i>	<i>1973</i>	<i>0,708</i>
<i>febbraio</i>	<i>24,0</i>	<i>2,9</i>	<i>1544</i>	<i>607</i>	<i>16,9</i>	<i>1931</i>	<i>0,666</i>
<i>marzo</i>	<i>24,0</i>	<i>8,1</i>	<i>1555</i>	<i>872</i>	<i>17,1</i>	<i>1944</i>	<i>0,564</i>
<i>aprile</i>	<i>24,0</i>	<i>11,7</i>	<i>1425</i>	<i>918</i>	<i>15,7</i>	<i>1781</i>	<i>0,324</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>24,0</i>	<i>12,1</i>	<i>55</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>24,0</i>	<i>6,6</i>	<i>56</i>	<i>93</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>dicembre</i>	<i>24,0</i>	<i>2,4</i>	<i>54</i>	<i>88</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>gennaio</i>	<i>24,0</i>	<i>1,0</i>	<i>53</i>	<i>83</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>febbraio</i>	<i>24,0</i>	<i>2,9</i>	<i>52</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>marzo</i>	<i>24,0</i>	<i>8,1</i>	<i>52</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Condensa</i>
<i>aprile</i>	<i>24,0</i>	<i>11,7</i>	<i>48</i>	<i>67</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Essiccazione</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>17,8</i>	<i>75</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Essiccazione</i>
<i>giugno</i>	<i>21,9</i>	<i>21,9</i>	<i>64</i>	<i>61</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>Essiccazione</i>
<i>luglio</i>	<i>23,4</i>	<i>23,4</i>	<i>58</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>22,4</i>	<i>22,4</i>	<i>76</i>	<i>73</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,9</i>	<i>18,9</i>	<i>82</i>	<i>75</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: *Parete prefabb. nuovi spogliatoi*

Codice: *M8*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	18,0	21,9	23,4	22,4	18,9
<i>Int.</i>	23,2	22,8	22,5	22,4	22,5	22,9	23,2	18,0	21,9	23,4	22,4	18,9
<i>1</i>	23,2	22,8	22,5	22,4	22,5	22,9	23,2	18,0	21,9	23,4	22,4	18,9
<i>2</i>	12,2	6,8	2,6	1,3	3,1	8,3	11,8	17,8	21,9	23,4	22,4	18,9
<i>3</i>	12,2	6,8	2,6	1,3	3,1	8,3	11,8	17,8	21,9	23,4	22,4	18,9
<i>Est.</i>	12,1	6,6	2,4	1,0	2,9	8,1	11,7	17,8	21,9	23,4	22,4	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>	1647	1665	1604	1579	1544	1555	1425	1541	1690	1659	2071	1786
<i>Int.</i>	1647	1665	1604	1579	1544	1555	1425	1541	1690	1659	2071	1786
<i>1</i>	1403	987	738	669	765	1093	1387	2037	2626	1609	2021	1709
<i>2</i>	1403	987	738	669	765	1093	1387	2037	2626	1609	2021	1709
<i>3</i>	1160	908	642	548	607	872	918	1333	1590	1559	1971	1632
<i>Est.</i>	1160	908	642	548	607	872	918	1333	1590	1559	1971	1632

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]

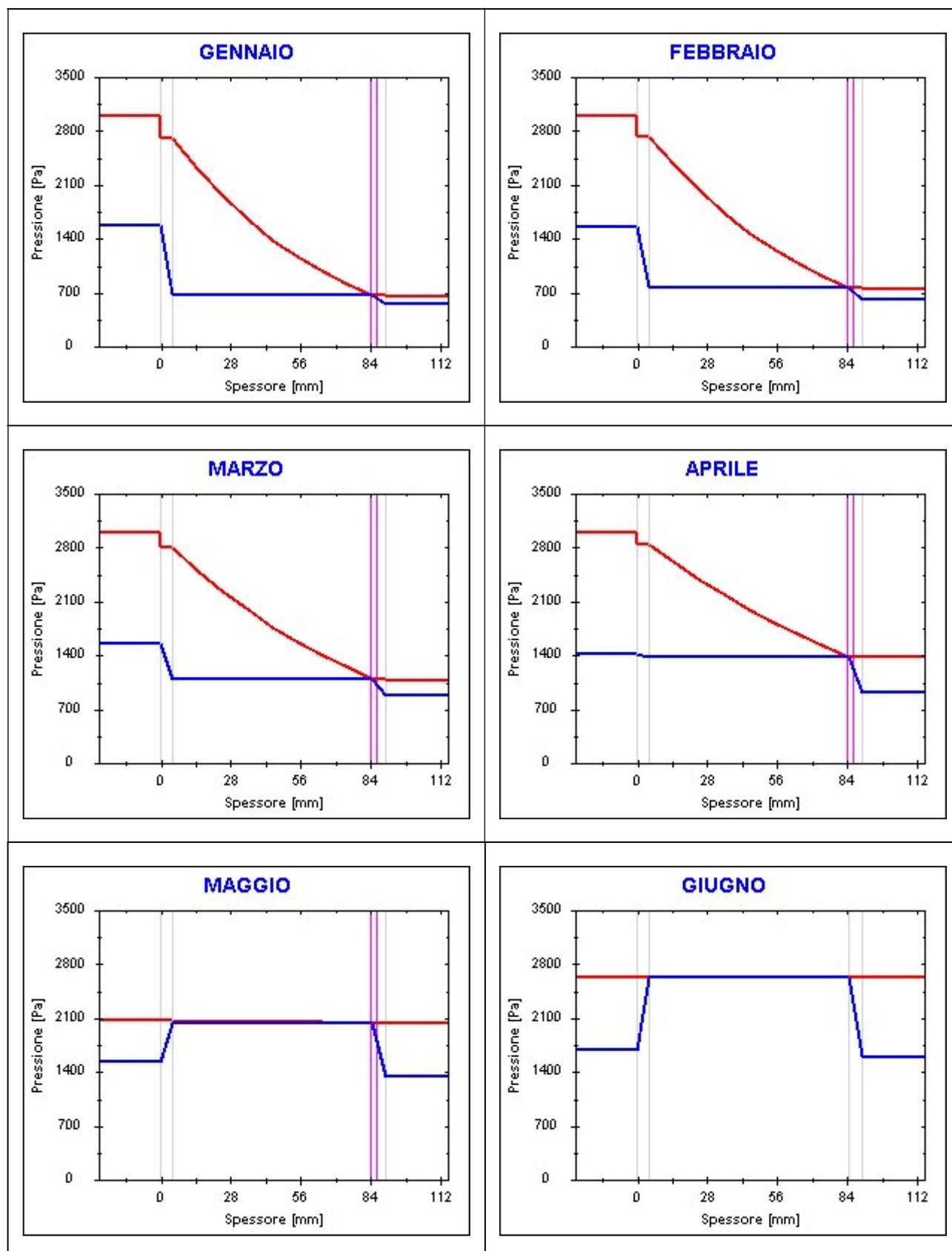
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2982	2982	2982	2982	2982	2982	2982	2063	2626	2876	2708	2182
<i>Int.</i>	2838	2774	2726	2710	2731	2791	2834	2061	2626	2876	2708	2182
<i>1</i>	2838	2774	2725	2709	2731	2791	2833	2061	2626	2876	2708	2182
<i>2</i>	1423	987	738	669	765	1093	1387	2037	2626	2876	2708	2182
<i>3</i>	1423	987	738	669	765	1092	1387	2037	2626	2876	2708	2182
<i>Est.</i>	1411	974	726	656	752	1080	1374	2037	2626	2876	2708	2182

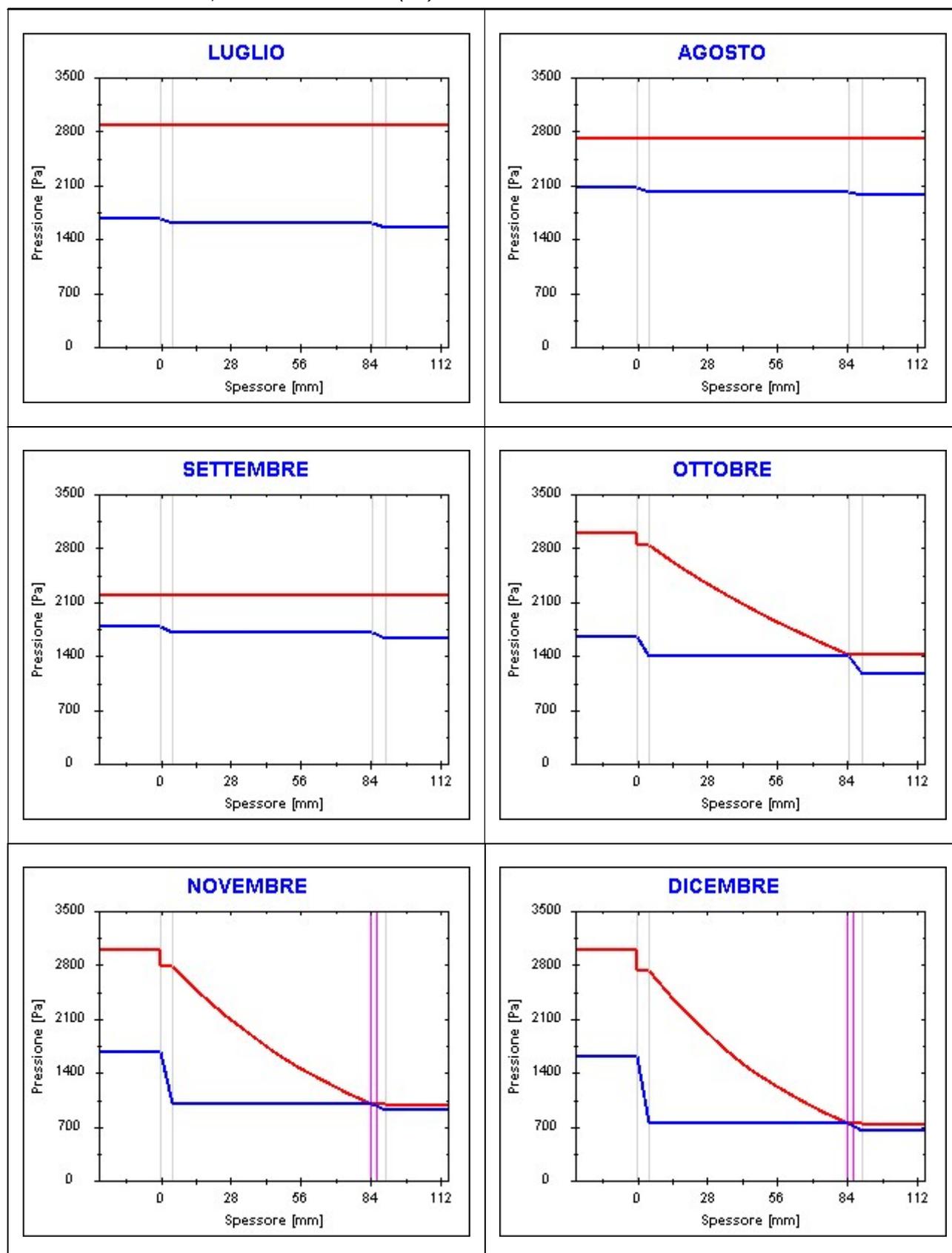
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Parete prefabb. nuovi spogliatoi*

Codice: *M8*





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

Descrizione della struttura: *Pavimento nuovo spogliatoio*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica **0,255** W/m²K

Spessore **812** mm

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

Permeanza **0,066** 10⁻¹²kg/sm²Pa

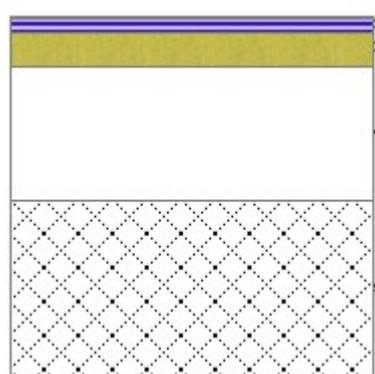
Massa superficiale
(con intonaci) **434** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **434** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,025** -

Sfasamento onda termica **-19,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in gomma	2,00	0,170	-	1200	1,40	10000
2	Polietilene, alta massa volumica	30,00	0,500	-	980	1,80	100000
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,034	-	30	1,45	60
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	300,00	-	-	-	-	-
5	C.l.s. in genere	400,00	0,380	-	1000	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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 nuovo spogliatoio*

Codice: *P5*

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,613**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,915**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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 nuovo spogliatoio*

Codice: *P5*

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>14,4</i>	<i>1540</i>	<i>1160</i>	<i>16,9</i>	<i>1925</i>	<i>0,448</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>10,5</i>	<i>1484</i>	<i>908</i>	<i>16,3</i>	<i>1855</i>	<i>0,613</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>1367</i>	<i>642</i>	<i>15,0</i>	<i>1708</i>	<i>0,602</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>6,5</i>	<i>1322</i>	<i>548</i>	<i>14,5</i>	<i>1653</i>	<i>0,593</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,9</i>	<i>1314</i>	<i>607</i>	<i>14,4</i>	<i>1642</i>	<i>0,540</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>11,6</i>	<i>1395</i>	<i>872</i>	<i>15,4</i>	<i>1743</i>	<i>0,449</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>14,1</i>	<i>1313</i>	<i>918</i>	<i>14,4</i>	<i>1641</i>	<i>0,050</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>14,4</i>	<i>66</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>10,5</i>	<i>64</i>	<i>72</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>58</i>	<i>62</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>6,5</i>	<i>57</i>	<i>56</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>7,9</i>	<i>56</i>	<i>57</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>11,6</i>	<i>60</i>	<i>64</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>14,1</i>	<i>56</i>	<i>57</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,4</i>	<i>18,4</i>	<i>71</i>	<i>63</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>21,9</i>	<i>21,3</i>	<i>64</i>	<i>63</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>23,4</i>	<i>22,4</i>	<i>58</i>	<i>58</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>22,4</i>	<i>21,7</i>	<i>76</i>	<i>76</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>19,2</i>	<i>19,2</i>	<i>80</i>	<i>73</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 nuovo spogliatoio*

Codice: *P5*

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	18,4	21,9	23,4	22,4	19,2
<i>Int.</i>	19,5	19,2	18,9	18,8	19,0	19,3	19,5	18,4	21,9	23,3	22,3	19,2
<i>1</i>	19,5	19,1	18,9	18,8	18,9	19,2	19,5	18,4	21,9	23,3	22,3	19,2
<i>2</i>	19,4	19,0	18,6	18,5	18,7	19,1	19,4	18,4	21,8	23,3	22,3	19,2
<i>3</i>	14,9	11,3	8,6	7,7	8,9	12,3	14,6	18,4	21,4	22,5	21,8	19,2
<i>4</i>	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>5</i>	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>	14,4	10,5	7,5	6,5	7,9	11,6	14,1	18,4	21,3	22,4	21,7	19,2

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>	1540	1484	1367	1322	1314	1395	1313	1511	1690	1659	2071	1771
<i>Int.</i>	1540	1484	1367	1322	1314	1395	1313	1511	1690	1659	2071	1771
<i>1</i>	1538	1480	1362	1317	1309	1391	1310	1510	1690	1658	2071	1770
<i>2</i>	1160	909	643	549	608	873	919	1333	1590	1559	1971	1632
<i>3</i>	1160	908	642	548	607	872	918	1333	1590	1559	1971	1632
<i>4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Est.</i>	1160	908	642	548	607	872	918	1333	1590	1559	1971	1632

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]

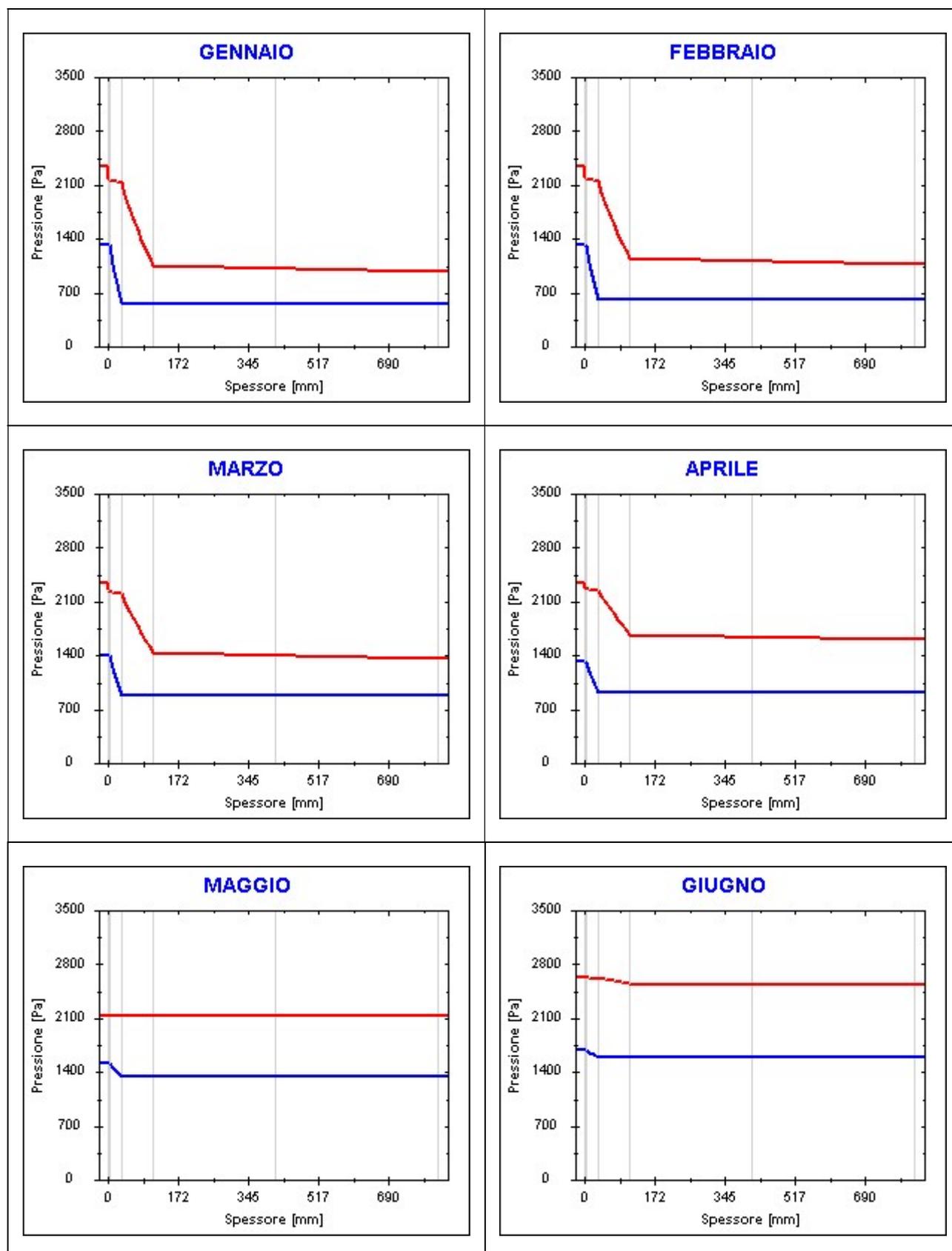
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2121	2626	2876	2708	2226
<i>Int.</i>	2269	2222	2187	2175	2191	2235	2265	2121	2619	2862	2698	2226
<i>1</i>	2265	2217	2180	2168	2184	2230	2262	2121	2618	2861	2697	2226
<i>2</i>	2249	2190	2146	2131	2151	2206	2245	2121	2617	2858	2695	2226
<i>3</i>	1691	1339	1116	1049	1140	1428	1663	2121	2546	2723	2604	2226
<i>4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Est.</i>	1639	1269	1037	969	1063	1362	1610	2121	2539	2709	2595	2226

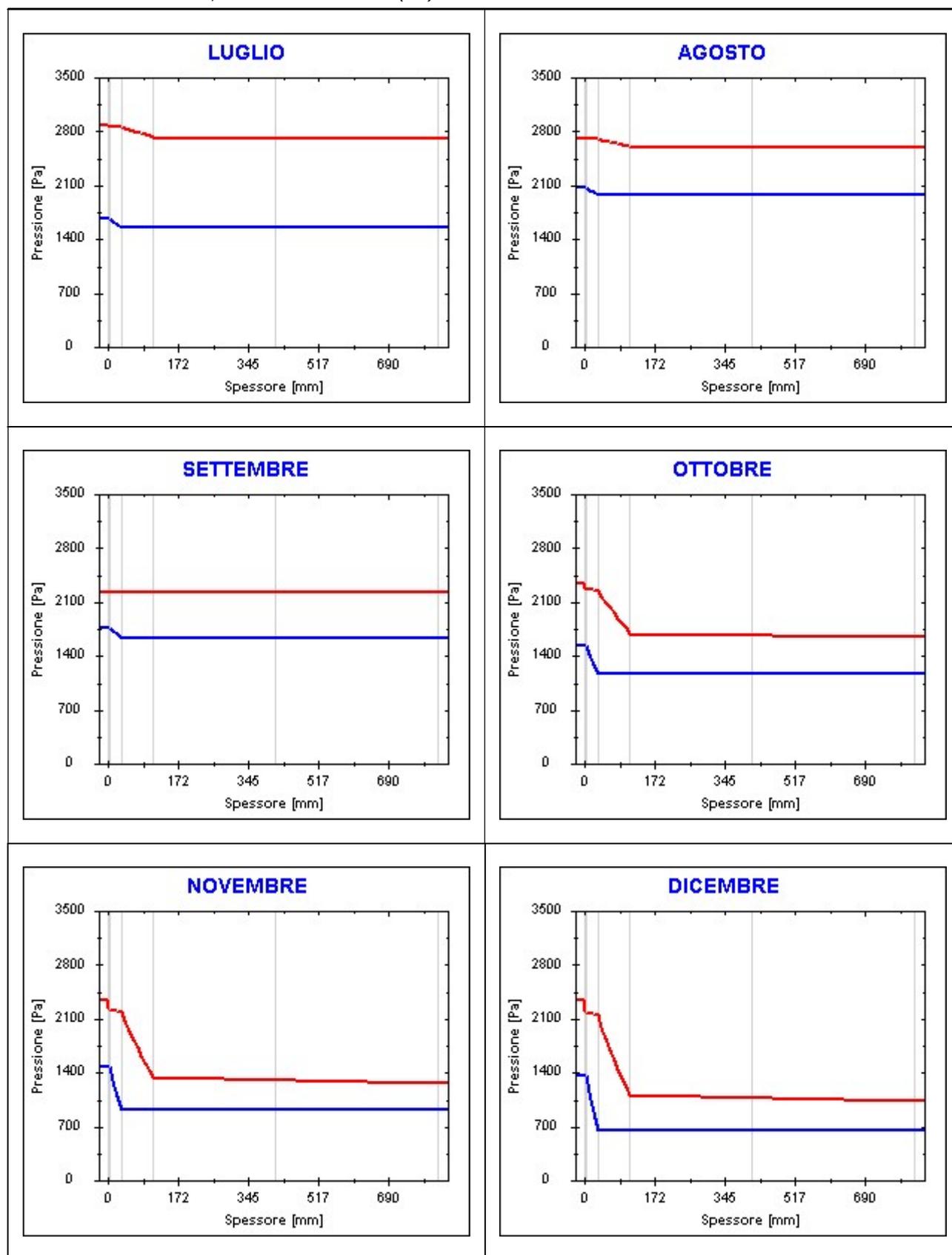
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Pavimento nuovo spogliatoio*

Codice: *P5*





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

Descrizione della struttura: *Soffitto nuovi spogliatoi*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,205** W/m²K

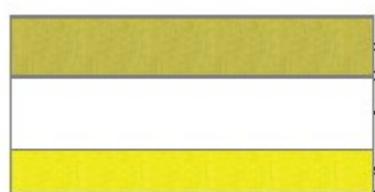
Spessore **254** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,2** °C

Permeanza **1428,5**
71 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **28** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **20** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,153** W/m²K

Fattore attenuazione **0,749** -

Sfasamento onda termica **-3,5** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Alluminio	3,00	220,000	-	2700	0,88	-
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	80,00	0,024	-	40	1,30	-
3	Alluminio	3,00	220,000	-	2700	0,88	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	100,00	-	-	-	-	-
5	Lana minerale imbustata	60,00	0,039	-	15	1,03	1
6	Cartongesso in lastre	8,00	0,250	-	900	1,00	10
-	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 nuovi spogliatoi*

Codice: **S3**

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,726**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,879**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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 nuovi spogliatoi*

Codice: *S3*

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>12,1</i>	<i>1540</i>	<i>1160</i>	<i>16,9</i>	<i>1925</i>	<i>0,608</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,6</i>	<i>1484</i>	<i>908</i>	<i>16,3</i>	<i>1855</i>	<i>0,726</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>2,4</i>	<i>1367</i>	<i>642</i>	<i>15,0</i>	<i>1708</i>	<i>0,718</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>1,0</i>	<i>1322</i>	<i>548</i>	<i>14,5</i>	<i>1653</i>	<i>0,712</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,9</i>	<i>1314</i>	<i>607</i>	<i>14,4</i>	<i>1642</i>	<i>0,674</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>8,1</i>	<i>1395</i>	<i>872</i>	<i>15,4</i>	<i>1743</i>	<i>0,609</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>11,7</i>	<i>1313</i>	<i>918</i>	<i>14,4</i>	<i>1641</i>	<i>0,326</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>12,1</i>	<i>66</i>	<i>82</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>6,6</i>	<i>64</i>	<i>93</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>2,4</i>	<i>58</i>	<i>88</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>1,0</i>	<i>57</i>	<i>83</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>2,9</i>	<i>56</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>8,1</i>	<i>60</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>20,0</i>	<i>11,7</i>	<i>56</i>	<i>67</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,0</i>	<i>17,8</i>	<i>73</i>	<i>65</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>21,9</i>	<i>21,9</i>	<i>64</i>	<i>61</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>23,4</i>	<i>23,4</i>	<i>58</i>	<i>54</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>22,4</i>	<i>22,4</i>	<i>76</i>	<i>73</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>18,9</i>	<i>18,9</i>	<i>81</i>	<i>75</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 nuovi spogliatoi*

Codice: *S3*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	21,9	23,4	22,4	18,9
<i>Int.</i>	19,0	18,4	17,9	17,7	17,9	18,6	19,0	18,0	21,9	23,4	22,4	18,9
6	18,9	18,2	17,6	17,4	17,7	18,4	18,9	18,0	21,9	23,4	22,4	18,9
5	13,1	8,2	4,5	3,3	5,0	9,5	12,7	17,8	21,9	23,4	22,4	18,9
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
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>	12,1	6,6	2,4	1,0	2,9	8,1	11,7	17,8	21,9	23,4	22,4	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>	1540	1484	1367	1322	1314	1395	1313	1511	1690	1659	2071	1771
<i>Int.</i>	1540	1484	1367	1322	1314	1395	1313	1511	1690	1659	2071	1771
6	1323	1155	952	879	910	1096	1087	1409	1633	1602	2014	1691
5	1160	908	642	548	607	872	918	1333	1590	1559	1971	1632
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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>	1160	908	642	548	607	872	918	1333	1590	1559	1971	1632

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]

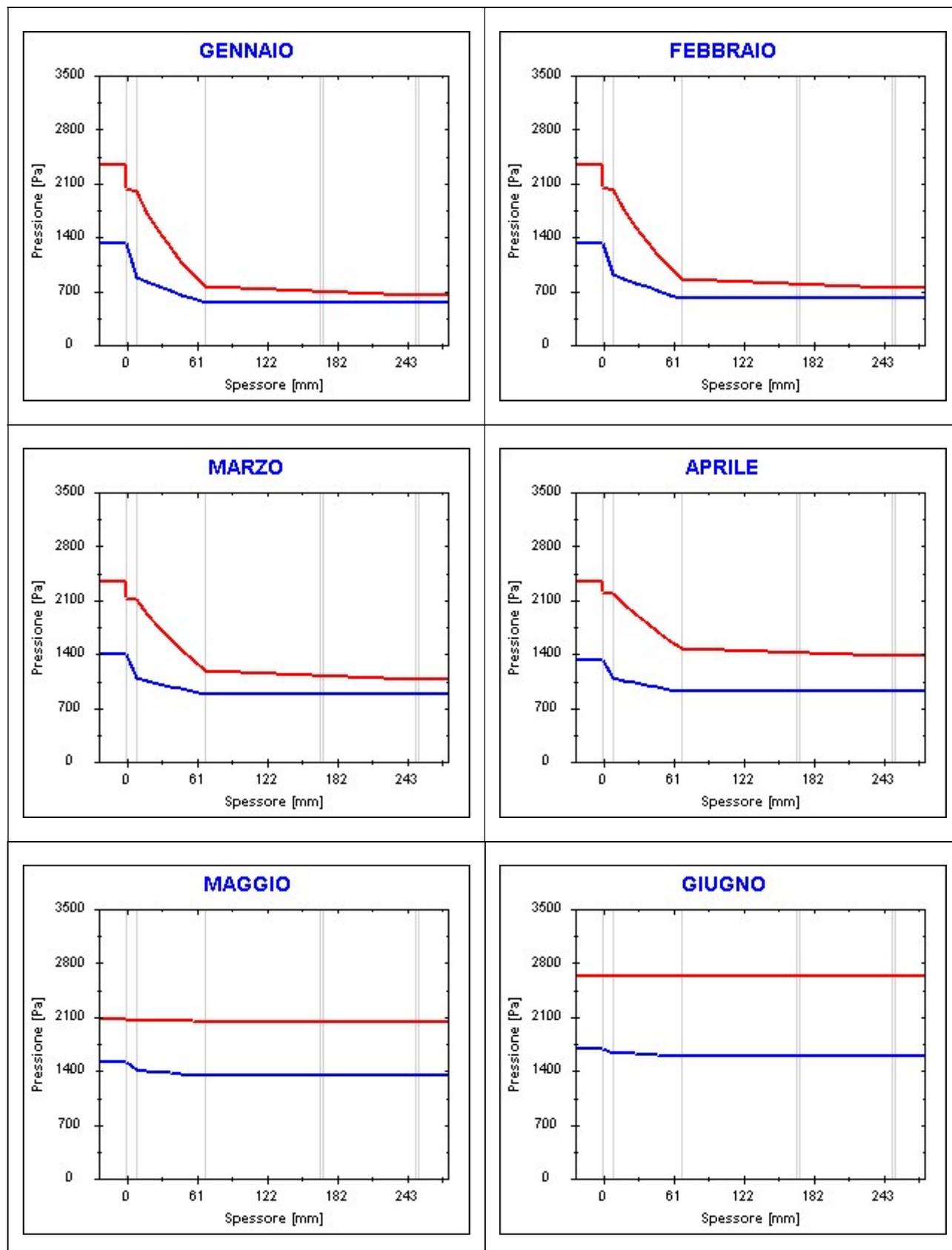
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2626	2876	2708	2182
<i>Int.</i>	2202	2113	2047	2025	2054	2137	2196	2060	2626	2876	2708	2182
6	2186	2086	2012	1988	2021	2113	2178	2059	2626	2876	2708	2182
5	1502	1088	843	773	870	1190	1468	2040	2626	2876	2708	2182
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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>	1411	974	726	656	752	1080	1374	2037	2626	2876	2708	2182

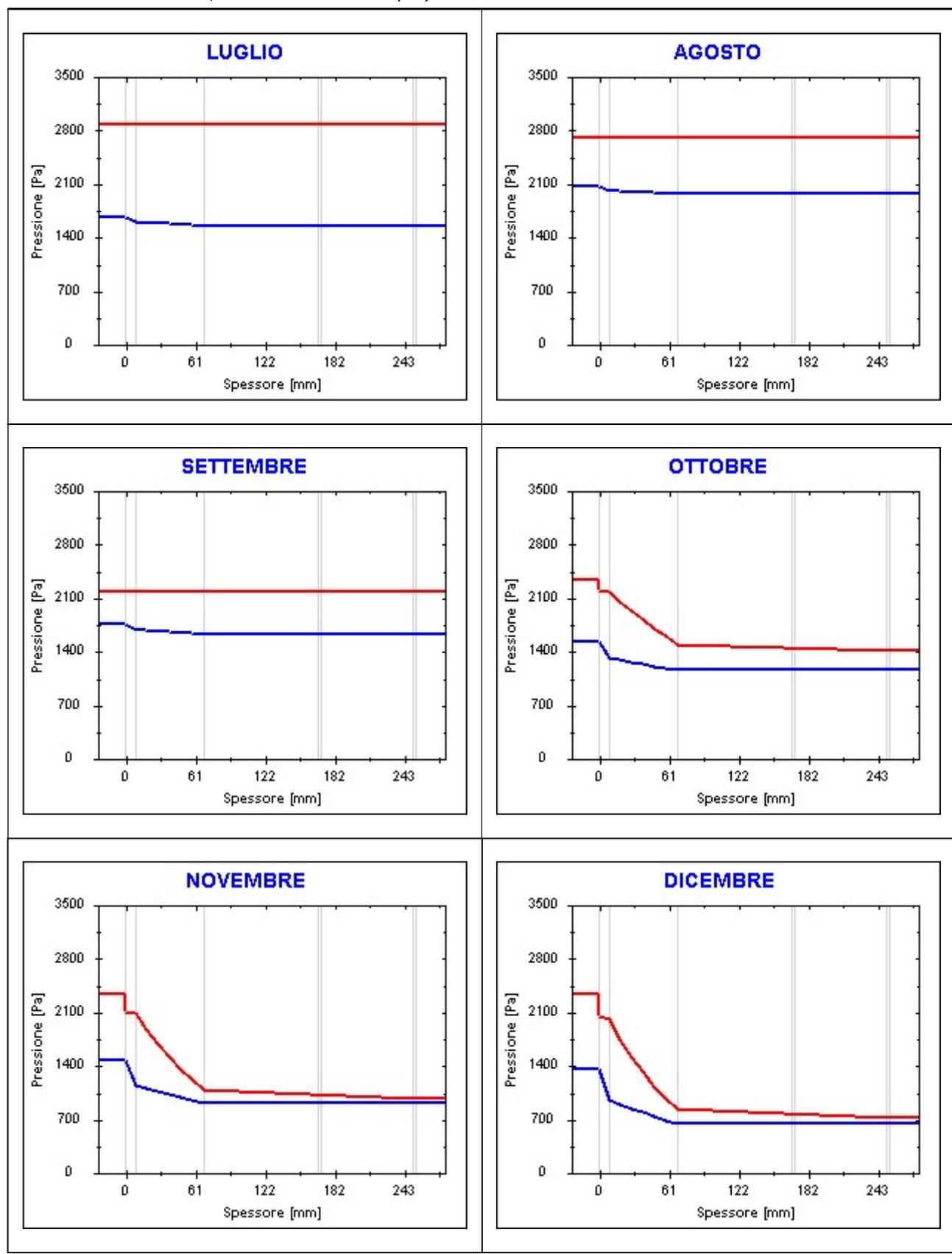
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Soffitto nuovi spogliatoi*

Codice: **S3**





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

Descrizione della finestra: *Spogliatoi_Nuovo porta 120 x210*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,500 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

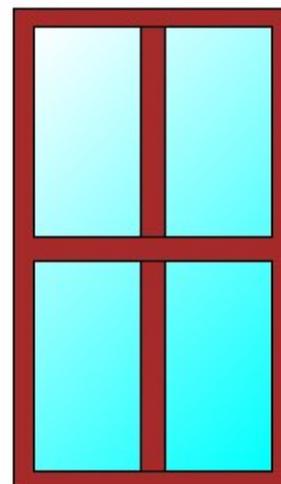
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,25 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 2,520 m ²
Area vetro	A_g 1,730 m ²
Area telaio	A_f 0,790 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 11,120 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,921 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,046 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m

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

Descrizione della finestra: *Spogliatoi_Nuovo porta 970 x210*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,500 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

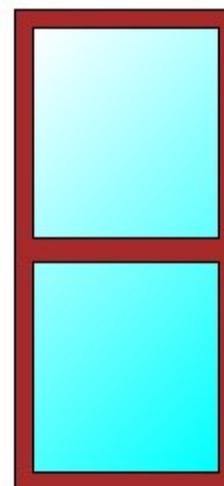
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,25 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	97,0 cm
Altezza	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 2,037 m ²
Area vetro	A_g 1,490 m ²
Area telaio	A_f 0,547 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 6,920 m
Perimetro telaio	L_f 6,140 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,940 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,046 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,14 m

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

Descrizione della finestra: *Spogliatoi_Finestra wasistas 1970 x50*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,800	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,25	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
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		197,0	cm
Altezza		50,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	0,985	m ²
Area vetro	A_g	0,615	m ²
Area telaio	A_f	0,370	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	4,300	m
Perimetro telaio	L_f	4,940	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,032	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,046	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,94	m

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

Descrizione della finestra: *Spogliatoi_Finestra wasistas 970 x50*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,500 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,25 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
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	97,0 cm
Altezza	50,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 0,485 m ²
Area vetro	A_g 0,275 m ²
Area telaio	A_f 0,210 m ²
Fattore di forma	F_f 0,57 -
Perimetro vetro	L_g 2,300 m
Perimetro telaio	L_f 2,940 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,081 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,046 W/mK
Lunghezza perimetrale	2,94 m

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

Descrizione della finestra: *Spogliatoi_Finestra doppia anta 160 x143*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,800	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,500	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

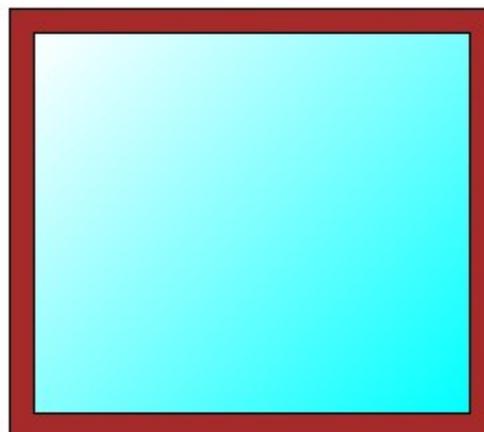
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,25	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza		143,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	2,288	m ²
Area vetro	A_g	1,829	m ²
Area telaio	A_f	0,459	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	5,420	m
Perimetro telaio	L_f	6,060	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,923	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,046	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,06	m

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

Descrizione della finestra: *Spogliatoi_Finestra doppia anta 97 x143*

Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,500 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

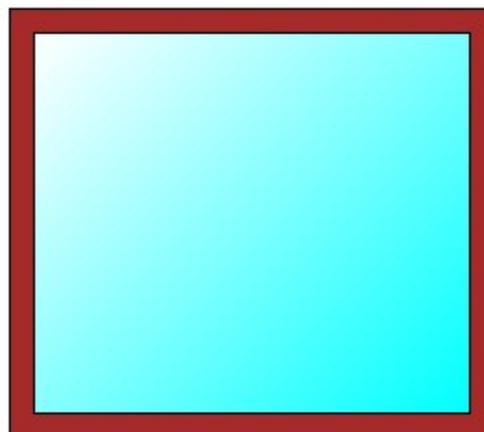
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,25 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,25 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	143,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 2,288 m ²
Area vetro	A_g 1,829 m ²
Area telaio	A_f 0,459 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 5,420 m
Perimetro telaio	L_f 6,060 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,923 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

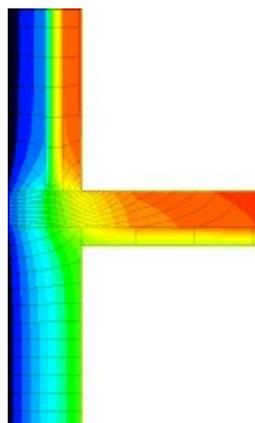
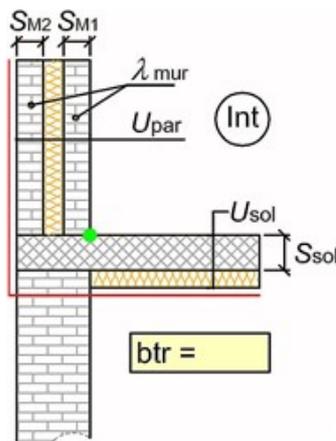
Ponte termico associato	27 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,046 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,06 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio rialzato - Nuovo Fabbr.*

Codice: *Z4*

Tipologia	GF - Parete - Solaio rialzato	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,145	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,289	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,605	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF10 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - solaio rialzato con isolamento all'intradosso su ambiente non riscaldato	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,289 W/mK.	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50	-
Spessore solaio	Ssol	110,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,322	W/m²K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,409	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,008	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	24,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	24,0	18,1	21,6	18,0	POSITIVA
novembre	24,0	15,3	20,6	18,1	POSITIVA
dicembre	24,0	13,2	19,7	17,6	POSITIVA
gennaio	24,0	12,5	19,5	17,3	POSITIVA
febbraio	24,0	13,4	19,8	16,9	POSITIVA
marzo	24,0	16,1	20,9	17,1	POSITIVA
aprile	24,0	17,8	21,6	15,7	POSITIVA

Legenda simboli

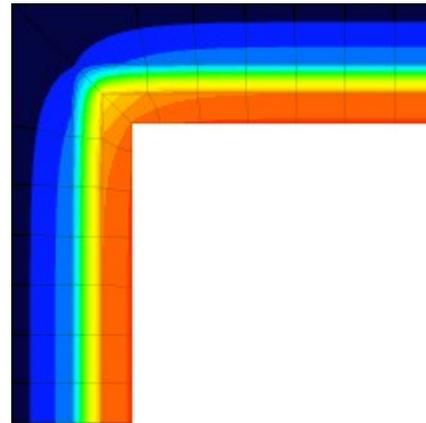
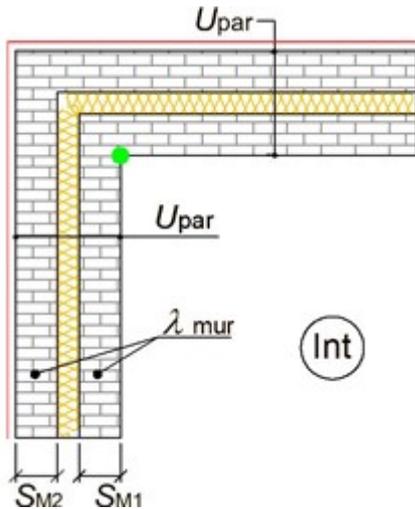
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti -Nuovo Fabbr.**

Codice: **Z5**

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,129 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,259 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,799 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C2 - Giunto tre due pareti con isolamento in intercapedine (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,259 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	100,0 mm
Spessore muro M2	SM2	300,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,409 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,008 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	24,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	24,0	12,1	21,6	18,0	POSITIVA
novembre	24,0	6,6	20,5	18,1	POSITIVA
dicembre	24,0	2,4	19,7	17,6	POSITIVA
gennaio	24,0	1,0	19,4	17,3	POSITIVA
febbraio	24,0	2,9	19,8	16,9	POSITIVA
marzo	24,0	8,1	20,8	17,1	POSITIVA
aprile	24,0	11,7	21,5	15,7	POSITIVA

Legenda simboli

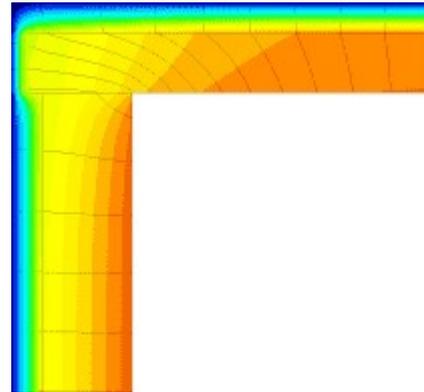
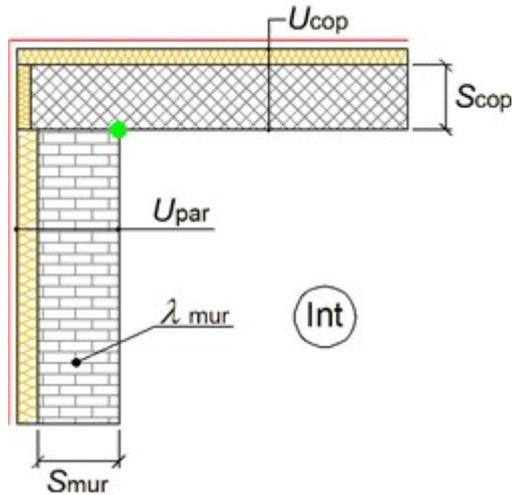
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z6

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,013 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,026 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,793 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,026 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	200,0 mm
Spessore muro	Smur	100,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,256 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,409 W/m ² K
Conducibilità termica muro	λmur	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

ne:

Classe concentrazione del vapore

0,008 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

24,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	24,0	12,1	21,5	18,0	POSITIVA
novembre	24,0	6,6	20,4	18,1	POSITIVA
dicembre	24,0	2,4	19,5	17,6	POSITIVA
gennaio	24,0	1,0	19,2	17,3	POSITIVA
febbraio	24,0	2,9	19,6	16,9	POSITIVA
marzo	24,0	8,1	20,7	17,1	POSITIVA
aprile	24,0	11,7	21,5	15,7	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Orbassano	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	273	m
Gradi giorno	2634	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,2	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

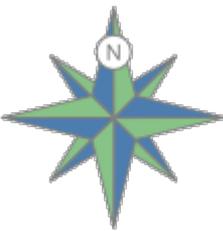
Superficie in pianta netta	230,00	m ²
Superficie esterna lorda	770,88	m ²
Volume netto	885,50	m ³
Volume lordo	1335,00	m ³
Rapporto S/V	0,58	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,08	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20	
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

Zona 4 - ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI

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} [%]
M8	T	Parete prefabb. nuovi spogliatoi	0,285	-8,2	230,15	2200	30,5
P5	U	Pavimento nuovo spogliatoio	0,255	0,0	256,80	1403	19,4
S3	T	Soffitto nuovi spogliatoi	0,206	-8,2	256,80	1596	22,1
Totale:						5199	72,0

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 4	T	Spogliatoi_Nuovo porta 120 x210	1,800	-8,2	15,12	911	12,6
W1 5	T	Spogliatoi_Nuovo porta 970 x210	1,800	-8,2	2,04	133	1,8
W1 6	T	Spogliatoi_Finestra wasistas 1970 x50	1,800	-8,2	3,94	236	3,3
W1 7	T	Spogliatoi_Finestra wasistas 970 x50	1,800	-8,2	1,46	83	1,2
W1 8	T	Spogliatoi_Finestra doppia anta 160 x143	1,800	-8,2	4,58	292	4,0
Totale:						1655	22,9

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]	
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato - Nuovo Fabbr.	0,145	66,80	324	4,5	
Z5	-	C - Angolo tra pareti - Nuovo Fabbr.	-0,129	28,40	-123	-1,7	
Z6	-	R - Parete - Copertura	0,013	68,80	30	0,4	
Z7	-	W - Parete - Telaio	0,046	86,44	135	1,9	
Totale:						365	5,1

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,08 -

Zona 4 - ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	4	Locale:	1	Descrizione:	Unico locale
Superficie in pianta netta	230,00	m ²		Volume netto	885,50 m ³
Altezza netta	3,85	m		Ricambio d'aria	4,52 1/h
Temperatura interna	22,0	°C		Fattore di ripresa	9 W/m ²
Ventilazione	Meccanica			η recuperatore	0,80 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W18	T	Spogliatoi_Finestra doppia anta 160 x143	1,923	-8,2	N	1,20	2,29	159
W14	T	Spogliatoi_Nuovo porta 120 x210	1,921	-8,2	N	1,20	5,04	351
W16	T	Spogliatoi_Finestra wasistas 1970 x50	2,032	-8,2	N	1,20	1,97	145
W15	T	Spogliatoi_Nuovo porta 970 x210	1,940	-8,2	N	1,20	2,04	143
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato - Nuovo Fabbr.	0,145	-8,2	N	1,20	21,40	112
Z5	-	C - Angolo tra pareti -Nuovo Fabbr.	-0,129	-8,2	N	1,20	7,10	-33
Z6	-	R - Parete - Copertura	0,013	-8,2	N	1,20	21,40	10
M8	T	Parete prefabb. nuovi spogliatoi	0,285	-8,2	N	1,20	64,63	668
W16	T	Spogliatoi_Finestra wasistas 1970 x50	2,032	-8,2	S	1,00	1,97	121
W14	T	Spogliatoi_Nuovo porta 120 x210	1,921	-8,2	S	1,00	5,04	292
W17	T	Spogliatoi_Finestra wasistas 970 x50	2,081	-8,2	S	1,00	0,97	61
Z6	-	R - Parete - Copertura	0,013	-8,2	S	1,00	21,40	8
Z5	-	C - Angolo tra pareti -Nuovo Fabbr.	-0,129	-8,2	S	1,00	7,10	-28
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato - Nuovo Fabbr.	0,145	-8,2	S	1,00	21,40	93
M8	T	Parete prefabb. nuovi spogliatoi	0,285	-8,2	S	1,00	67,99	586
W14	T	Spogliatoi_Nuovo porta 120 x210	1,921	-8,2	E	1,15	2,52	168
W17	T	Spogliatoi_Finestra wasistas 970 x50	2,081	-8,2	E	1,15	0,49	35
W18	T	Spogliatoi_Finestra doppia anta 160 x143	1,923	-8,2	E	1,15	2,29	153
Z5	-	C - Angolo tra pareti -Nuovo Fabbr.	-0,129	-8,2	E	1,15	7,10	-32
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato - Nuovo Fabbr.	0,145	-8,2	E	1,15	12,00	60
Z6	-	R - Parete - Copertura	0,013	-8,2	E	1,15	13,00	6

M8	T	Parete prefabb. nuovi spogliatoi	0,285	-8,2	E	1,15	47,38	470
W14	T	Spogliatoi_Nuovo porta 120 x210	1,921	-8,2	O	1,10	2,52	161
Z5	-	C - Angolo tra pareti -Nuovo Fabbr.	-0,129	-8,2	O	1,10	7,10	-30
Z6	-	R - Parete - Copertura	0,013	-8,2	O	1,10	13,00	6
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato - Nuovo Fabbr.	0,145	-8,2	O	1,10	12,00	58
M8	T	Parete prefabb. nuovi spogliatoi	0,285	-8,2	O	1,10	50,15	475
S3	T	Soffitto nuovi spogliatoi	0,206	-8,2	OR	1,00	256,80	1596
P5	U	Pavimento nuovo spogliatoio	0,255	0,0	OR	1,00	256,80	1403

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	7218
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	8053
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	15272
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	16493

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,08 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
4	ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI	1335,00	885,50	230,00	257,85	770,88	0,58

Totale: **1335,00** **885,50** **230,00** **257,85** **770,88** **0,58**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
4	ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI	7218	8053	0	15272	16493

Totale: **7218** **8053** **0** **15272** **16493**

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	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	Orbassano
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	273 m
Gradi giorno	2634
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,2 °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	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m ²	3,7	5,8	8,5	11,1	12,9	14,7	15,6	13,6	10,3	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,3	8,5	10,6	11,7	12,0	12,8	13,9	13,5	11,9	9,0	5,6	5,8
Sud	MJ/m ²	8,0	10,1	11,2	10,5	9,9	10,1	11,0	11,5	11,6	10,2	6,9	7,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,3	8,5	10,6	11,7	12,0	12,8	13,9	13,5	11,9	9,0	5,6	5,8
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,8	8,5	11,1	12,9	14,7	15,6	13,6	10,3	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,4	3,8	4,9	6,1	8,3	9,1	8,8	7,6	6,0	4,3	2,8	2,0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	3,9	6,8	9,9	11,4	13,7	15,2	12,6	8,6	4,7	2,0	1,9

Zona 4 : ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI

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	1,0	2,9	8,1	10,9	-	-	-	-	-	10,7	6,6	2,4
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	230,00 m ²
Superficie esterna lorda	770,88 m ²
Volume netto	885,50 m ³
Volume lordo	1335,00 m ³
Rapporto S/V	0,58 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 4 : ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI

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]
M8	Parete prefabb. nuovi spogliatoi	0,283	230,15	65,1
S3	Soffitto nuovi spogliatoi	0,205	256,80	52,5
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato - Nuovo Fabbr.	0,145	66,80	9,7
Z5	C - Angolo tra pareti -Nuovo Fabbr.	-0,129	28,40	-3,7
Z6	R - Parete - Copertura	0,013	68,80	0,9
Z7	W - Parete - Telaio	0,046	86,44	4,0
W14	Spogliatoi_Nuovo porta 120 x210	1,800	15,12	27,2
W15	Spogliatoi_Nuovo porta 970 x210	1,800	2,04	3,7
W16	Spogliatoi_Finestra wasistas 1970 x50	1,800	3,94	7,1
W17	Spogliatoi_Finestra wasistas 970 x50	1,800	1,46	2,6
W18	Spogliatoi_Finestra doppia anta 160 x143	1,800	4,58	8,2

Totale **177,3**

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]
P5	Pavimento nuovo spogliatoio	0,255	256,80	0,71	46,5

Totale **46,5**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unico locale	Meccanica	885,50	1000,00	0,51	333,3

Totale **333,3**

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 4 : ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	770,88	m ²
Superficie utile	230,00	m ²	Volume lordo	1335,00	m ³
Volume netto	885,50	m ³	Rapporto S/V	0,58	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	115	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	771,93	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	716	123	1267	2107	176	563	739	44,3	0,990	1376
Novembre	2020	220	3216	5456	209	994	1202	44,3	0,998	4256
Dicembre	2799	264	4365	7427	194	1027	1221	44,3	0,999	6207
Gennaio	3014	287	4712	8013	229	1027	1256	44,3	0,999	6758
Febbraio	2372	268	3830	6470	296	927	1223	44,3	0,999	5248
Marzo	1680	284	2951	4915	395	1027	1422	44,3	0,995	3501
Aprile	553	162	1094	1809	235	497	732	44,3	0,983	1089
Totali	13155	1608	21435	36198	1735	6061	7795			28436

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Dati climatici della località:

Località	Orbassano
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	273 m
Gradi giorno	2634
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,2 °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	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m ²	3,7	5,8	8,5	11,1	12,9	14,7	15,6	13,6	10,3	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,3	8,5	10,6	11,7	12,0	12,8	13,9	13,5	11,9	9,0	5,6	5,8
Sud	MJ/m ²	8,0	10,1	11,2	10,5	9,9	10,1	11,0	11,5	11,6	10,2	6,9	7,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,3	8,5	10,6	11,7	12,0	12,8	13,9	13,5	11,9	9,0	5,6	5,8
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,8	8,5	11,1	12,9	14,7	15,6	13,6	10,3	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,4	3,8	4,9	6,1	8,3	9,1	8,8	7,6	6,0	4,3	2,8	2,0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	3,9	6,8	9,9	11,4	13,7	15,2	12,6	8,6	4,7	2,0	1,9

Zona 4 : ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI

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	-	-	-	-	18,8	21,9	23,4	22,4	19,7	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	18	30	31	31	15	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 14 maggio al 15 settembre
Durata della stagione	125 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	230,00 m ²
Superficie esterna lorda	770,88 m ²
Volume netto	885,50 m ³
Volume lordo	1335,00 m ³
Rapporto S/V	0,58 m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 4 : ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	770,88	m ²
Superficie utile	230,00	m ²	Volume lordo	1335,00	m ³
Volume netto	885,50	m ³	Rapporto S/V	0,58	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	115	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	771,93	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Maggio	441	225	1038	1703	358	596	955	44,3	0,559	2
Giugno	174	387	984	1545	682	994	1676	44,3	0,938	226
Luglio	-97	454	645	1002	710	1027	1737	44,3	0,998	737
Agosto	141	328	893	1362	574	1027	1601	44,3	0,962	291
Settembre	336	157	757	1250	215	497	711	44,3	0,568	1
Totali	995	1551	4317	6862	2539	4140	6679			1256

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

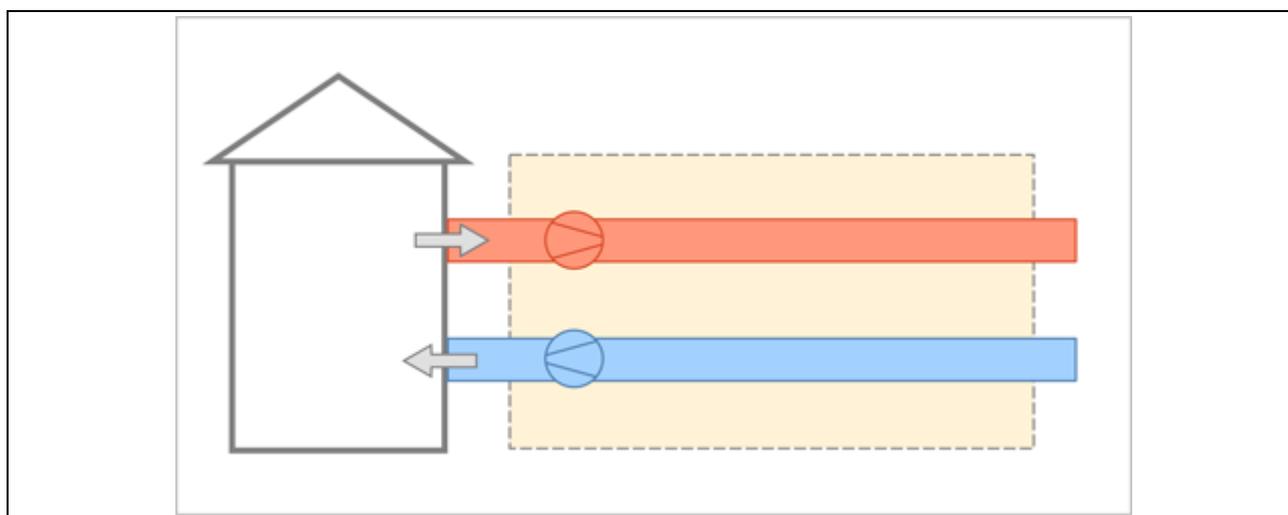
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 4 : ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
Dispositivi presenti **Nessuno**



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-

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]
4	1	Unico locale	Estrazione + Immissione	1000,00	1000,00	1000,00
Totale				1000,00	1000,00	1000,00

Come indicato in relazione, il valore di progetto è equivalente a ricambi di 8 vol/h per bagni, 5 vol/h per gli spogliatoi, e ricambi calcolati su immissione di 40mc/h*pax per locali rimanenti (camera di medicazione, area ristoro e locale tecnico). **Il ricambio d'aria effettivo è pari a 4.000 mc/h, con recupero di calore efficienza 75%.**

Edificio : NUOVO SPOGLIATOIO

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori (t_{media acqua} = 45°C)**
Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

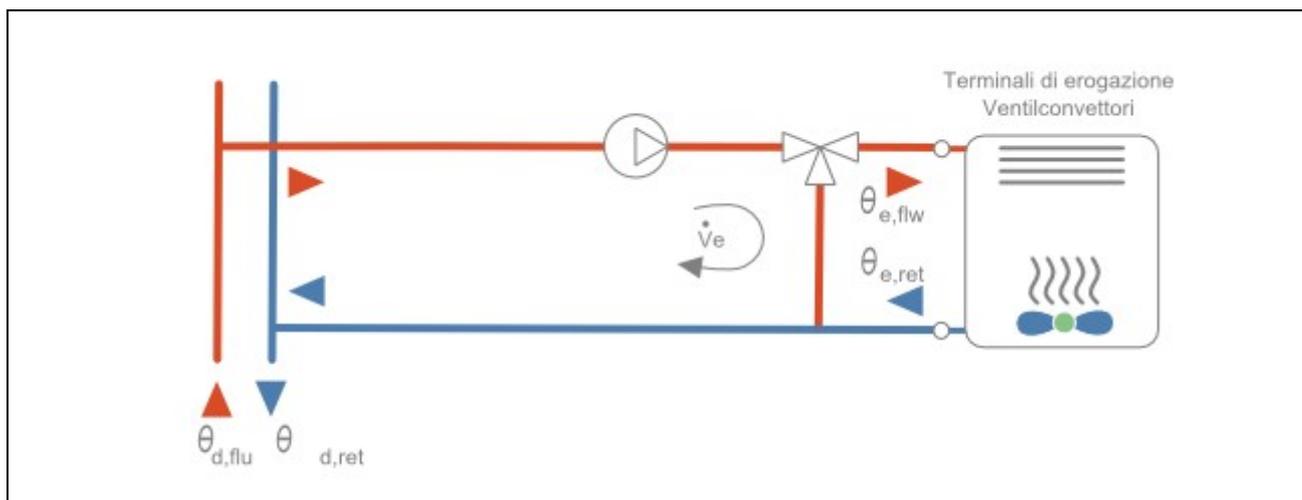
Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
Rendimento di regolazione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
Posizione impianto **Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori**
Posizione tubazioni **-**
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
Numero di piani **1**
Fattore di correzione **0,77**
Rendimento di distribuzione utenza **95,4** %
Fabbisogni elettrici **3000** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **30,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,00** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
Temperatura minima di mandata **40,0** °C

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 generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	263,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	134,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	64,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	518,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	76,8	%

Dati per zona

Zona: **ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
180											

Categoria DPR 412/93

E.8

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,4											

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

Numero di posti **18**

Fattore di occupazione [%]

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

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	5,76	kW
ΔT di progetto	9,0	°C
Portata di progetto	550,77	kg/h
Temperatura di mandata	55,0	°C
Temperatura di ritorno	46,0	°C
Temperatura media	50,5	°C

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 4 - ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Unico locale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1500	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	230,00	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	800	W
Ore di accensione (valore annuo)	12	h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
4	1	Unico locale	5610	1380	6990

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} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

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	493	117	1	611	0	611	1191
Febbraio	28	438	106	1	544	0	544	1061
Marzo	31	474	117	1	592	0	592	1153
Aprile	30	453	113	1	567	0	567	1106
Maggio	31	465	117	1	583	0	583	1137
Giugno	30	449	113	1	563	0	563	1098
Luglio	31	464	117	1	582	0	582	1136
Agosto	31	467	117	1	585	0	585	1140
Settembre	30	458	113	1	573	0	573	1117
Ottobre	31	481	117	1	599	0	599	1167
Novembre	30	474	113	1	589	0	589	1148
Dicembre	31	495	117	1	613	0	613	1195
TOTALI		5610	1380	10	7000	0	7000	13650

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]
4 - ZONA 4 - Fabbr. NUOVI SPOGLIATOI	5610	1380	10	7000	0	7000	13650
TOTALI	5610	1380	10	7000	0	7000	13650

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 : NUOVO SPOGLIATOIO	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	230,00	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]
<i>Riscaldamento</i>	7636	16062	23698	33,20	69,84	103,04
<i>Acqua calda sanitaria</i>	406	2335	2740	1,76	10,15	11,91
<i>Ventilazione</i>	1240	1123	2363	5,39	4,88	10,27
<i>Illuminazione</i>	6034	5360	11394	26,24	23,30	49,54
TOTALE	15316	24879	40196	66,59	108,17	174,76

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	0	<i>Nm³/anno</i>	0	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>
<i>Energia elettrica</i>	7855	<i>kWhel/anno</i>	3613	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Edificio : NUOVO SPOGLIATOIO

Numero totale di collettori solari	4	
Superficie totale di apertura dei collettori	7,20	m ²
Consumo annuale di energia elettrica	172	kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria	78,2	%

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{pw} con solare [kWh]	Q _{pw} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	70	111	154	36,0
Febbraio	115	63	135	65,8
Marzo	171	41	125	88,5
Aprile	187	33	106	100,0
Maggio	193	39	91	100,0
Giugno	187	43	77	100,0
Luglio	193	47	76	100,0
Agosto	193	42	79	100,0
Settembre	187	31	85	100,0
Ottobre	154	43	107	79,8
Novembre	74	90	128	39,4
Dicembre	54	120	152	28,1
TOTALI	1776	703	1315	78,2

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 solare rispetto al fabbisogno di energia in uscita dalla generazione per acqua calda sanitaria

Descrizione sottocampo: **Nuovo spogliatoio**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	12,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	15,0	°
Coefficiente di riflettenza (albedo)		0,22	
Ombreggiamento	(nessuno)		

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato

Numero di collettori solari	4	
Superficie di apertura del singolo collettore	1,80	m ²
Superficie lorda del singolo collettore	2,00	m ²
Rendimento del collettore a perdite nulle	η ₀	0,78
Coefficiente di perdita lineare	a ₁	3,500 W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a ₂	0,015 W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	0,94

Producibilità solare del sottocampo

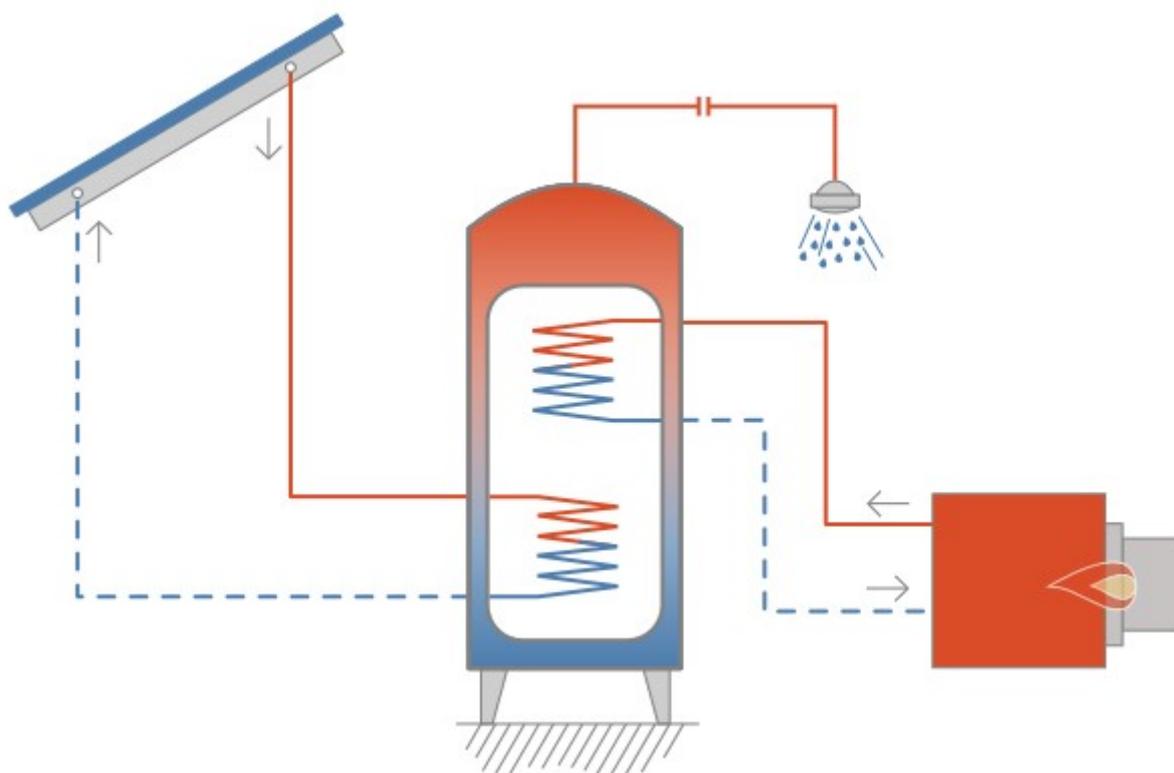
Mese	I_r [kWh/m ²]	$Q_{W,solare}$ [kWh]
Gennaio	53,1	70
Febbraio	74,5	115
Marzo	115,2	171
Aprile	141,5	187
Maggio	171,3	193
Giugno	187,8	187
Luglio	206,6	193
Agosto	181,8	193
Settembre	136,1	187
Ottobre	93,9	154
Novembre	51,6	74
Dicembre	46,2	54
TOTALI	1459,4	1776

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 **1000,0** litri
Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,35**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **8,60** W/K
Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **86** W
Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	I_r [kWh]	Q_{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	$Q_{W,aux,solare}$ [kWh]
Gennaio	382,0	70	18	6
Febbraio	536,6	115	21	9
Marzo	829,6	171	21	14
Aprile	1018,8	187	18	17
Maggio	1233,7	193	16	20
Giugno	1352,3	187	14	22
Luglio	1487,2	193	13	24
Agosto	1308,7	193	15	21
Settembre	979,6	187	19	16
Ottobre	675,7	154	23	11
Novembre	371,3	74	20	6
Dicembre	332,3	54	16	5
TOTALI	10507,9	1776	17	172

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	70	193	0	36,0
Febbraio	115	174	0	65,8
Marzo	171	193	0	88,5
Aprile	190	187	3	100,0
Maggio	217	193	24	100,0
Giugno	227	187	40	100,0
Luglio	244	193	51	100,0
Agosto	230	193	37	100,0
Settembre	198	187	12	100,0
Ottobre	154	193	0	79,8
Novembre	74	187	0	39,4
Dicembre	54	193	0	28,1
TOTALI	1944	2273	167	78,2

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : NUOVO SPOGLIATOIO

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **5811** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **13531** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **42,0** %

Energia elettrica da rete **7855** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **134** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	215
Febbraio	302
Marzo	467
Aprile	573
Maggio	694
Giugno	761
Luglio	837
Agosto	736
Settembre	551
Ottobre	380
Novembre	209
Dicembre	187
TOTALI	5911

Fabbisogni elettrici dell'impianto fotovoltaico **100** kWh/anno

Descrizione sottocampo: **Nuovo spogliatoio**

Modulo utilizzato **tipo RIELLO/PFV 210-220/PFV 210**

Numero di moduli **20**

Potenza di picco totale **5400** Wp

Superficie utile totale **32,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **270** Wp

Superficie utile A_{pv} **1,60** m²

Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -

Efficienza nominale **0,17** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **12,0** °

Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **15,0** °

Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,22**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	53,1	215
febbraio	74,5	302
marzo	115,2	467
aprile	141,5	573
maggio	171,3	694
giugno	187,8	761
luglio	206,6	837
agosto	181,8	736
settembre	136,1	551
ottobre	93,9	380
novembre	51,6	209
dicembre	46,2	187
TOTALI	1459,4	5911

Legenda simboli

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