



PROGETTO:

ACADEMY DEL PROSCIUTTO DI PARMA

Istituto Carlo Emilio Gadda _ Langhirano _ Parma

COMMITTENTE:

Provincia di Parma

COMUNE:

Comune di Langhirano

TAVOLA:

M.03

PROGETTO MECCANICO

ELABORATI:
RELAZIONE DI CALCOLO ENERGETICA

INDIRIZZO:

Via xxv Aprile - Langhirano (PR)

DATA:

Maggio 2022

SCALA:
1:100

PROGETTO ARCHITETTONICO e STRUTTURALE:

Ing. Simone Leoni

con studio in Strada per Parma n°35/H3 loc.Pilastro, Langhirano (PR)
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma al n° 2269 sez.A

COLLABORATORI:

Arch. Francesco Pavesi

con studio in Via Pablo n°2/2, Langhirano (PR)
Ordine degli Architetti della Provincia di Parma al n° 1274 sez.A

Ing. Stefano Maggiali

con studio in Via Molino Pariano 5/A, Basilicanova (PR)
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma al n° 2507 sez.A

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI e ELETTRICI:

Ing. Nicola Bedotti

STUDIO TECNICO COBE

con studio in via Pedemontana 21/b loc. Mamiano, Traversetolo (PR)
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma al n° 2160A



**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020
ALLEGATO 4**

COMMITTENTE : *Provincia di Parma*
EDIFICIO : *Academy del Prosciutto di Parma*
INDIRIZZO : *via XXV Aprile*
COMUNE : *Langhirano*
INTERVENTO : *Nuova costruzione di Academy del Prosciutto di Parma – Istituto
Carlo Emilio Gadda*

Rif.: *STP22-017-00c-L10.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 11*

**STUDIO TECNICO COBE di CORRADI CARLO E BEDOTTI NICOLA
VIA PEDEMONTANA 21 B - 43029 MAMIANO (PR)**

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

ALLEGATO 4
EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI
EDIFICI ESISTENTI

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

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

DESCRIZIONE

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

Nuova costruzione di Academy del Prosciutto di Parma

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Langhirano Provincia PR

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):

via XXV Aprile

Edificio pubblico o a uso pubblico X

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione _____ Foglio _____ Particella _____ Subalterni _____

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

Titolo abilitativo n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Provincia di Parma

Progettista dell'isolamento termico Ing. Bedotti Nicola

Albo: Ingegneri Pr.: Parma N.iscr.: 2160A

Progettista degli impianti energetici Ing. Bedotti Nicola

Albo: Ingegneri Pr.: Parma N.iscr.: 2160A

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento

☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.

☐ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.

☒ Dati relativi agli impianti termici.

☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

☐ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.

☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.

☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

☐ Altro:

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

X

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2796 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -6,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 30,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
Zona climatizzata	1467,35	1121,65	0,76	280,40	20,0	65,0	26,0	0,0

V	Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture
S	Superficie esterna che delimita il volume climatizzato
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile energetica dell'edificio
θ _{int,i}	Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
φ _{int,i}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
θ _{int,e}	Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
φ _{int,e}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

Non si prevedono scomputi o bonus volumetrici

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- ☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- ☒ Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- ☒ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- ☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- ☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- ☒ Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
3	Zona climatizzata	0,29	0,50	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M34	muratura celle vs vicini	0,224	0,800	Positiva

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
S1	copertura in cls isolata	0,66	0,65	Positiva

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste): []

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

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

Caratteristiche

Previsti sistemi oscuranti

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	A _{sol,est} / A _{sup.utile} Valore di progetto [W/m ² K]	A _{sol,est} / A _{sup.utile} Valore limite [W/m ² K]	Verifica
3	Zona climatizzata	0,024	0,040	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

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

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

Valore di progetto EP_{H,nd} 123,39 kWh/m²

Valore limite EP_{H,nd,limite} 130,62 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Valore di progetto EP_{C,nd} 7,84 kWh/m²

Valore limite EP_{C,nd,limite} 18,75 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>198,36</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>1,12</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>1,74</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>26,36</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{ql,tot}$	<u>227,57</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{ql,tot,limite}$	<u>249,21</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	62,2	61,2	Positiva
Acqua calda sanitaria	59,5	59,2	Positiva
Raffrescamento	451,4	266,4	Positiva

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

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale): ☐

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva): ☐

Tipo di contabilizzazione:

- ☒ L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.
- ☐ Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del D.lgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

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

Termostati ambiente

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

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

Specifiche UNI EN 15232** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
Zona climatizzata	B	B	Negativa

**Specifiche

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'Art.3 comma 2 lett. B) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.

- Per gli ampliamenti di cui all'Art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

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

Termostati ambiente

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

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

Impianto in pompa di calore ad espansione diretta con tecnologia VRV

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

☒ Edifici di nuova costruzione

☐ Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante

☐ Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

N.2 bollitori in pompa di calore

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

Descrizione impianto:

Impianto in pompa di calore ad espansione diretta con tecnologia VRV per il riscaldamento e il raffrescamento e n.2 bollitori in pompa di calore per la produzione di acs

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>58,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
3-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	2,34	2,24	Positiva	22045

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
3-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	3,78	2,24	Positiva	203

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

☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

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

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Si prevede il collegamento al campo fotovoltaico esistente installato nell'edificio scolastico vicino

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>58,1</u>	%
Valore obbligo	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice $EP_{ql,tot}$

Valore di progetto $EP_{ql,tot}$	<u>227,57</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{ql,tot,limite}$	<u>249,21</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

11 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

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

11.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

11.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	<i>muratura prefabbricata + pannello isolante</i>	<i>0,121</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
M2	<i>muratura prefabbricata</i>	<i>0,151</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
M3	<i>muratura prefabbricata - lato bagno</i>	<i>0,146</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
M30	<i>muratura interna vs celle</i>	<i>0,226</i>	<i>0,398</i>	<i>Positiva</i>
M33	<i>muro 10 divisorio vs no risc (loc. tecnico e deposito)</i>	<i>2,047</i>	<i>0,433</i>	<i>Positiva</i>
M34	<i>muratura celle vs vicini</i>	<i>0,226</i>	<i>0,800</i>	<i>Positiva</i>
M35	<i>muro 10 divisorio vs no risc (ripostiglio)</i>	<i>2,047</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
M4	<i>muratura prefabbricata + pilastro 60 + pannello isolante</i>	<i>0,117</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
M6	<i>muratura prefabbricata + pilastro 60</i>	<i>0,145</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>

11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	<i>copertura in cls isolata</i>	<i>0,186</i>	<i>0,220</i>	<i>Positiva</i>

11.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	<i>Pavimento contro terra isolato</i>	<i>0,204</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>

11.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W1	<i>Finestra 100x300 area lavorazione e aula</i>	<i>1,300</i>	<i>1,400</i>	<i>*</i>
W2	<i>Finestra 100x300</i>	<i>1,300</i>	<i>1,400</i>	<i>*</i>
W3	<i>Portafin. 200x300 - Area lavorazione</i>	<i>1,300</i>	<i>1,400</i>	<i>*</i>
W4	<i>Portafin. 171x300 - Ingresso</i>	<i>1,300</i>	<i>1,400</i>	<i>*</i>

W5	Portafin. ingresso sotto portico 300x300	1,300	1,400	*
W6	Portafin. 171x300 - Ingresso merci	1,300	1,400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	Finestra 100x300 area lavorazione e aula	0,469	*	*
W2	Finestra 100x300	0,469	*	*
W3	Portafin. 200x300 - Area lavorazione	0,469	*	*
W5	Portafin. ingresso sotto portico 300x300	0,469	*	*
W6	Portafin. 171x300 - Ingresso merci	0,469	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

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

11.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	3-Zona climatizzata	89,26	83,00
Acqua calda sanitaria	3-Zona climatizzata	67,62	70,00
Raffrescamento	3-Zona climatizzata	93,12	83,00

11.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	3-Zona climatizzata	Pompa di calore	120,16	153,85
Acqua calda sanitaria	3-Zona climatizzata	Pompa di calore	193,66	128,21
Raffrescamento	3-Zona climatizzata	Pompa di calore	210,26	128,21

11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Lampade a basso consumo

12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (*Allegato informativo*)

12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ Climatizzazione invernale
- ☐ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☒ Solo produzione acqua calda
- ☒ Climatizzazione estiva
- ☐ Ventilazione meccanica
- ☒ Aria compressa

12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato ☒ Impianto autonomo

12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto in pompa di calore ad espansione diretta con tecnologia VRV per il riscaldamento e il raffrescamento e n.2 bollitori in pompa di calore per la produzione di acs

12.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(*Allegato 2 sezione A.3*)

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

12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

12.2.2 Pompa di calore

Zona	<u><i>Zona climatizzata</i></u>	Quantità	<u><i>1</i></u>
Servizio	<u><i>Riscaldamento</i></u>	Fluido termovettore	<u><i>Aria</i></u>
Tipo di generatore	<u><i>Pompa di calore</i></u>	Combustibile	<u><i>Energia elettrica</i></u>
Marca – modello	<u><i>Daikin/ VRV IV - RXYQ-U/Daikin VRV IV - RXYQ14U</i></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><i>Aria esterna</i></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><i>43,1</i></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><i>4,03</i></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><i>7,0</i></u>	°C	Sorgente calda <u><i>20,0</i></u> °C
Zona	<u><i>Zona climatizzata</i></u>	Quantità	<u><i>1</i></u>
Servizio	<u><i>Acqua calda sanitaria</i></u>	Fluido termovettore	<u><i>Acqua</i></u>
Tipo di generatore	<u><i>N.2 Pompa di calore</i></u>	Combustibile	<u><i>Energia elettrica</i></u>
Marca – modello	<u><i>Daikin/Bollitori PDC/Monobloc DHW HP 260 I</i></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><i>Aria esterna</i></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><i>1,3</i></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><i>5,43</i></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><i>7,0</i></u>	°C	Sorgente calda <u><i>35,0</i></u> °C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Daikin/ VRV IV - RXYQ-U/Daikin VRV IV - RXYQ14U</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>29,5</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4,10</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda <u>30,0</u> °C

12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

12.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

12.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Termostati ambiente</u>	<u>10</u>	<u>2</u>

12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Termostati ambiente

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<u>Unità a parete ad espansione diretta</u>	<u>3</u>	<u>11500</u>	<u>90</u>
<u>Unità pensile a soffitto ad espansione diretta</u>	<u>7</u>	<u>44000</u>	<u>765</u>

12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Filtro, addolcitore, dosaggio antilegionella e antincrostante

12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<u>Secondo il DPR 412/93</u>	<u>Materiali espansi organici a cella chiusa</u>	<u>0,040</u>	<u>vari</u>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

Vedi gli elaborati grafici di progetto

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Previsto il collegamento a sistema fotovoltaico esistente da 20 kW

12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Lampade a basso consumo

12.13 ALTRI IMPIANTI

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

Si prevede l'installazione dell'impianto ad aria compressa

12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio:	<i>Consorzio del Prosciutto di Parma</i>
------------------	---

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<i>16925</i>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{ql,ren}$)	<i>132,71</i>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<i>12433</i>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{ql,tot}$)	<i>227,57</i>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<i>20985</i>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<i>0</i>	kWh

13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

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

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

In particolare, l'intervento:

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

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Nicola</u>	<u>Bedotti</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Parma</u>	<u>2160A</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Nicola</u>	<u>Bedotti</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Parma</u>	<u>2160A</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;

- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

<u>Ing.</u>	<u>Nicola</u>	<u>Bedotti</u>	
TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Parma</u>	<u>2160A</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 23/05/2022

Il progettista

TIMBRO



FIRMA

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			11.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			12.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	12.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	12.12	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.9	Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	B.9.1	Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	10	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO

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

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

Descrizione della struttura: ***muratura prefabbricata + pannello isolante***

Codice: ***M1***

Trasmittanza termica **0,121** W/m²K

Spessore **360** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **6,954** 10⁻¹²kg/sm²Pa

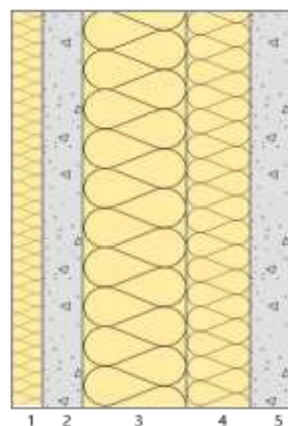
Massa superficiale (con intonaci) **172** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **172** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,011** W/m²K

Fattore attenuazione **0,092** -

Sfasamento onda termica **-11,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	40,00	0,0240	1,667	30	1,30	140
2	C.I.s. in genere	50,00	0,6500	0,077	1500	1,00	96
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	130,00	0,0340	3,824	29	1,45	60
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	80,00	0,0330	2,424	30	1,45	60
5	C.I.s. in genere	60,00	0,6500	0,092	1500	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-

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: *muratura prefabbricata + pannello isolante*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,970**

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 **12** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **48** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: ***muratura prefabbricata***

Codice: ***M2***

Trasmittanza termica **0,151** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **8,636** 10⁻¹²kg/sm²Pa

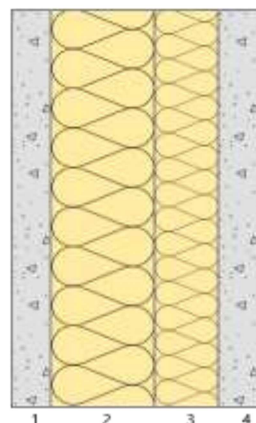
Massa superficiale (con intonaci) **171** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **171** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,086** W/m²K

Fattore attenuazione **0,566** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. in genere	50,00	0,6500	0,077	1500	1,00	96
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	130,00	0,0340	3,824	29	1,45	60
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	80,00	0,0330	2,424	30	1,45	60
4	C.I.s. in genere	60,00	0,6500	0,092	1500	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-

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: *muratura prefabbricata*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,729*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,963*

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 *21* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *48* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***muratura prefabbricata - lato bagno***

Codice: ***M3***

Trasmittanza termica **0,146** W/m²K

Spessore **415** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **8,323** 10⁻¹²kg/sm²Pa

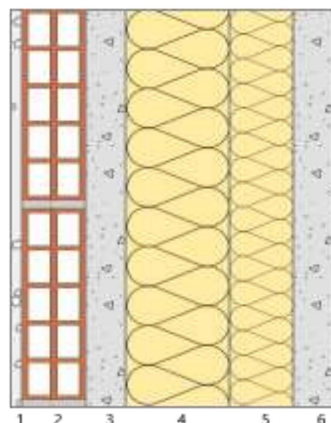
Massa superficiale (con intonaci) **254** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **233** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,036** W/m²K

Fattore attenuazione **0,246** -

Sfasamento onda termica **-11,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	C.I.s. in genere	50,00	0,6500	0,077	1500	1,00	96
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	130,00	0,0340	3,824	29	1,45	60
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	80,00	0,0330	2,424	30	1,45	60
6	C.I.s. in genere	60,00	0,6500	0,092	1500	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *muratura prefabbricata - lato bagno*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,964**

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 **19** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **48** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *muratura interna vs celle*

Codice: *M30*

Trasmittanza termica **0,226** W/m²K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **3,0** °C

Permeanza **14,286** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **3** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **3** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,224** W/m²K

Fattore attenuazione **0,990** -

Sfasamento onda termica **-0,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	100,00	0,0240	4,167	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *muratura interna vs celle*

Codice: *M30*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,601*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,946*

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.

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

Descrizione della struttura: *muro 10 divisorio vs no risc (loc. tecnico e deposito)*

Codice: *M33*

Trasmittanza termica **2,047** W/m²K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **4,4** °C

Permeanza **217,39** 10⁻¹²kg/sm²Pa
1

Massa superficiale (con intonaci) **90** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **62** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,854** W/m²K

Fattore attenuazione **0,906** -

Sfasamento onda termica **-2,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *muro 10 divisorio vs no risc (loc. tecnico e deposito)*

Codice: *M33*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,565*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,657*

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.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *muro 10 divisorio vs no risc (ripostiglio)*

Codice: *M35*

Trasmittanza termica **2,047** W/m²K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **217,39** 10⁻¹²kg/sm²Pa
1

Massa superficiale (con intonaci) **90** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **62** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,854** W/m²K

Fattore attenuazione **0,906** -

Sfasamento onda termica **-2,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *muro 10 divisorio vs no risc (ripostiglio)*

Codice: *M35*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,657*

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.

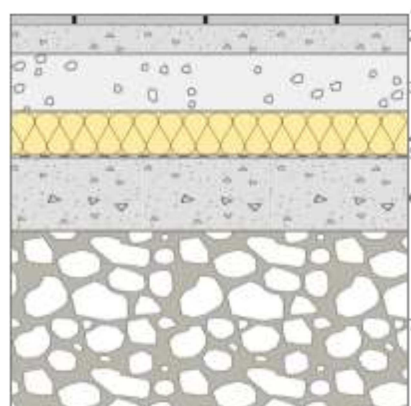
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra isolato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,345	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,204	W/m ² K
Spessore	549	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	807	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	807	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,016	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,079	-
Sfasamento onda termica	-17,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	LecaCem Classic	80,00	0,1340	0,597	600	1,00	6
4	Styrodur 2500 C	60,00	0,0343	1,749	28	1,45	100
5	Impermeabilizzazione con bitume	3,50	0,1700	0,021	1200	1,00	188000
6	C.I.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
7	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	250,00	1,2000	0,208	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento contro terra isolato

Codice: **P1**

Area del pavimento		310,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		75,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		340	mm
Conduttività termica del terreno		2,00	W/mK
Posizione isolante		2	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	0,19	m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,05	m
Conduttività termica dell'isolante		0,038	W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terra isolato*

Codice: *P1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,421*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,916*

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.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *copertura in cls isolata*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,186** W/m²K

Spessore **758** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **0,230** 10⁻¹²kg/sm²Pa

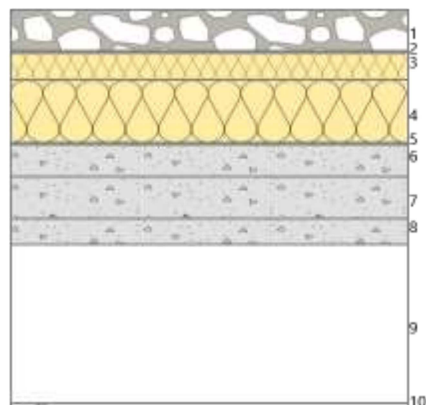
Massa superficiale (con intonaci) **545** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **533** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,079** -

Sfasamento onda termica **-12,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,2000	0,067	1700	1,00	5
2	Guaina bituminosa	3,00	0,1700	0,018	1200	1,00	188000
3	Styrodur 2500 C	50,00	0,0345	1,449	28	1,45	100
4	Styrodur 2500 C	120,00	0,0364	3,297	28	1,45	80
5	Barriera al vapore bituminosa	2,00	0,1700	0,012	1000	0,84	138000
6	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,7000	0,086	1600	0,88	20
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,4900	0,054	2200	0,88	70
8	C.l.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	0,022	2300	1,00	130
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,8750	0,160	-	-	-
10	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *copertura in cls isolata*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

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 **3** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **28** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della finestra: *Finestra 100x300 area lavorazione e aula*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,95** -

Fattore tendaggi (estivo)

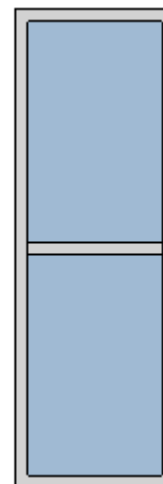
$f_{c\ est}$ **0,25** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,500** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,469** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

100,0 cm

Altezza

300,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **3,000** m²

Area vetro

A_g **2,318** m²

Area telaio

A_f **0,682** m²

Fattore di forma

F_f **0,77** -

Perimetro vetro

L_g **8,880** m

Perimetro telaio

L_f **8,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,333** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio - Pannello interno isolato

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,013** W/mK

Lunghezza perimetrale

8,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 100x300*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,95** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **0,25** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,500** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,469** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

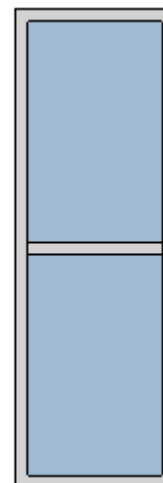
Dimensioni del serramento

Larghezza

100,0 cm

Altezza

300,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **3,000** m²

Area vetro

A_g **2,318** m²

Area telaio

A_f **0,682** m²

Fattore di forma

F_f **0,77** -

Perimetro vetro

L_g **8,880** m

Perimetro telaio

L_f **8,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,329** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z2 W - Parete - Telaio - Pannello interno non isolato

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,011** W/mK

Lunghezza perimetrale

8,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin. 200x300 - Area lavorazione*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,95** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **0,25** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,500** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,469** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

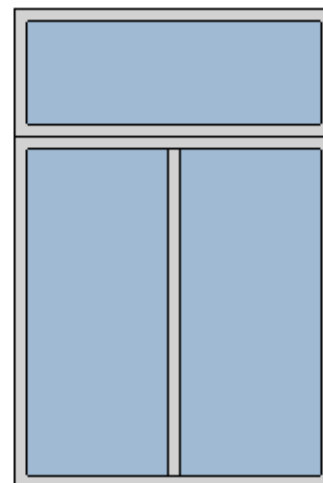
200,0 cm

Altezza

220,0 cm

Altezza sopra-luce

80,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **6,000** m²

Area vetro

A_g **4,768** m²

Area telaio

A_f **1,232** m²

Fattore di forma

F_f **0,79** -

Perimetro vetro

L_g **16,640** m

Perimetro telaio

L_f **10,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,321** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio - Pannello interno isolato

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,013** W/mK

Lunghezza perimetrale

10,00 m

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

Descrizione della finestra: *Portafin. 171x300 - Ingresso*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,95** -

Fattore tendaggi (estivo)

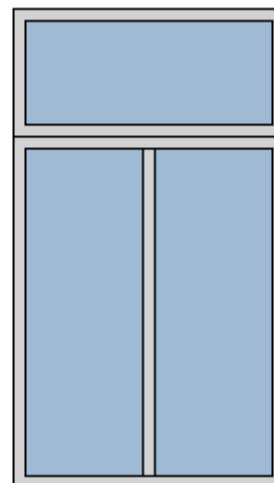
$f_{c\ est}$ **0,25** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,500** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,469** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

171,0 cm

Altezza

220,0 cm

Altezza sopra-luce

80,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **5,130** m²

Area vetro

A_g **3,991** m²

Area telaio

A_f **1,139** m²

Fattore di forma

F_f **0,78** -

Perimetro vetro

L_g **15,480** m

Perimetro telaio

L_f **9,420** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,320** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

22 W - Parete - Telaio - Pannello interno non isolato

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,011** W/mK

Lunghezza perimetrale

9,42 m

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

Descrizione della finestra: *Portafin. ingresso sotto portico 300x300*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,95** -

Fattore tendaggi (estivo)

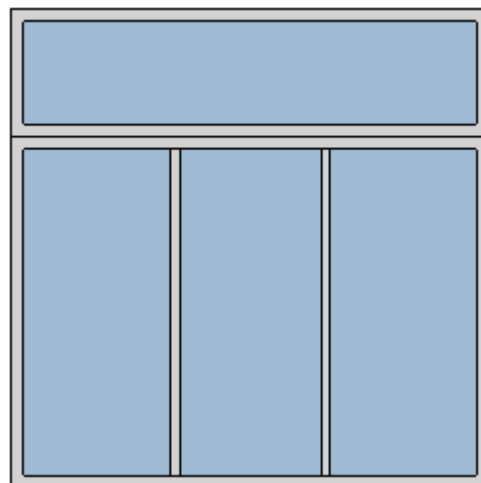
$f_{c\ est}$ **0,25** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,500** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,469** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

300,0 cm

Altezza

220,0 cm

Altezza sopra-luce

80,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **9,000** m²

Area vetro

A_g **7,366** m²

Area telaio

A_f **1,634** m²

Fattore di forma

F_f **0,82** -

Perimetro vetro

L_g **24,640** m

Perimetro telaio

L_f **12,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,315** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

22 W - Parete - Telaio - Pannello interno non isolato

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,011** W/mK

Lunghezza perimetrale

12,00 m

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

Descrizione della finestra: *Portafin. 171x300 - Ingresso merci*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,95** -

Fattore tendaggi (estivo)

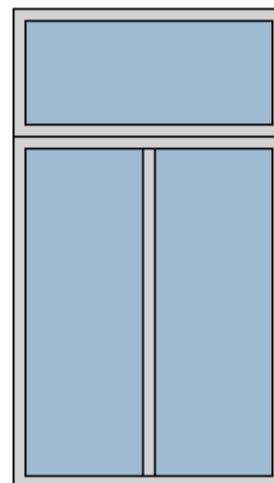
$f_{c\ est}$ **0,25** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,500** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,469** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

171,0 cm

Altezza

220,0 cm

Altezza sopra-luce

80,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **5,130** m²

Area vetro

A_g **3,991** m²

Area telaio

A_f **1,139** m²

Fattore di forma

F_f **0,78** -

Perimetro vetro

L_g **15,480** m

Perimetro telaio

L_f **9,420** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,320** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

22 W - Parete - Telaio - Pannello interno non isolato

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,011** W/mK

Lunghezza perimetrale

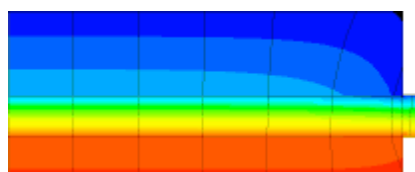
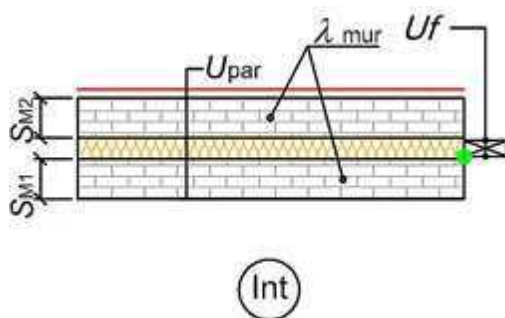
9,42 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio - Pannello interno isolato*

Codice: *Z1*

Tipologia **W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,013** W/mK
 Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,013** W/mK
 Fattore di temperature f_{rsi} **0,937** -
 Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**
 Note **W11 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo - telaio posto in mezzzeria**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,013 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,300	W/m ² K
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,121	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore **0,006** kg/m³
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,2	19,6	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	7,3	19,2	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	1,9	18,9	14,8	POSITIVA
gennaio	20,0	-0,5	18,7	14,4	POSITIVA
febbraio	20,0	3,7	19,0	12,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	19,3	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,2	19,5	13,7	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: *W - Parete - Telaio - Pannello interno non isolato*

Codice: *Z2*

Tipologia

W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,011 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,011 W/mK

Fattore di temperature f_{rsi}

0,865 -

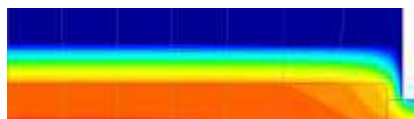
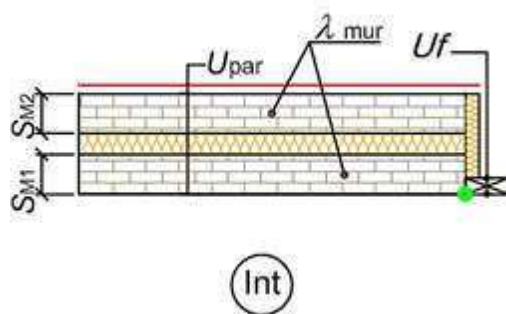
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

W22 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,011 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio

U_f *1,300* W/m²K

Spessore muro M1

S_{M1} *100,0* mm

Spessore muro M2

S_{M2} *100,0* mm

Trasmittanza termica parete

U_{par} *0,213* W/m²K

Conducibilità termica muro

λ_{mur} *0,250* W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

- °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>14,2</i>	<i>19,2</i>	<i>14,7</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>7,3</i>	<i>18,3</i>	<i>15,5</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>1,9</i>	<i>17,6</i>	<i>14,8</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>-0,5</i>	<i>17,2</i>	<i>14,4</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>3,7</i>	<i>17,8</i>	<i>12,5</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>8,3</i>	<i>18,4</i>	<i>12,5</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>18,9</i>	<i>13,7</i>	<i>POSITIVA</i>

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

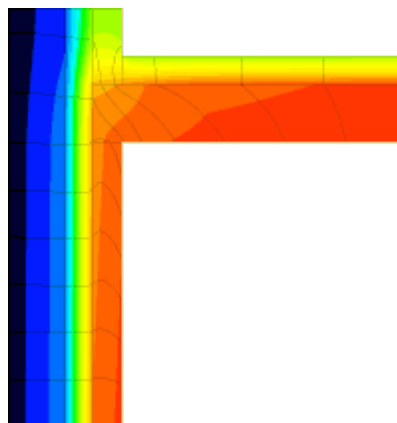
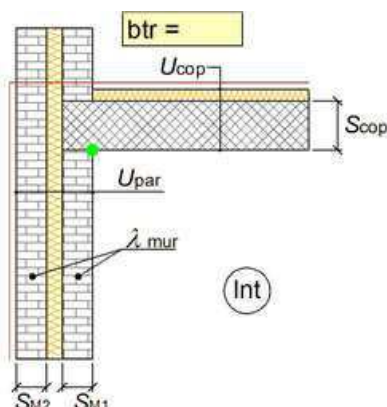
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *R - Parete - Copertura*

Codice: Z3

Tipologia	<i>R - Parete - Copertura</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,018 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,036 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,915 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	<i>R6 - Giunto parete sporgente con isolamento in intercapedine - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,036 W/mK.</i>



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50	-
Spessore copertura	Scop	130,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,186	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,157	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	17,1	19,8	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	13,7	19,5	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	10,9	19,2	14,8	POSITIVA
gennaio	20,0	9,8	19,1	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	11,9	19,3	12,5	POSITIVA
marzo	20,0	14,2	19,5	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	16,1	19,7	13,7	POSITIVA

Legenda simboli

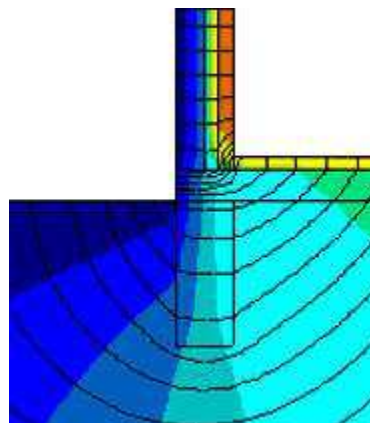
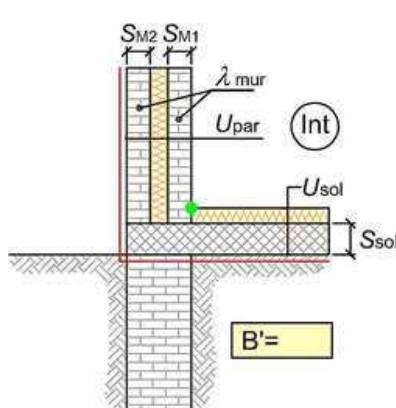
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **GF - Parete - Solaio controterra**

Codice: Z4

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,007 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,015 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,777 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine -solaio controterra con isolamento all'estradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,015 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	8,27	m
Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,207	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,157	W/m²K
Conducibilità termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,5	19,0	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	13,4	18,5	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	9,9	17,8	14,8	POSITIVA
gennaio	20,0	7,2	17,2	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	6,0	16,9	12,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,1	17,4	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	10,4	17,9	13,7	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 con pannello isolante interno*

Codice: *25*

Tipologia

C - Angolo tra pareti

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,044 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

-0,088 W/mK

Fattore di temperature f_{rsi}

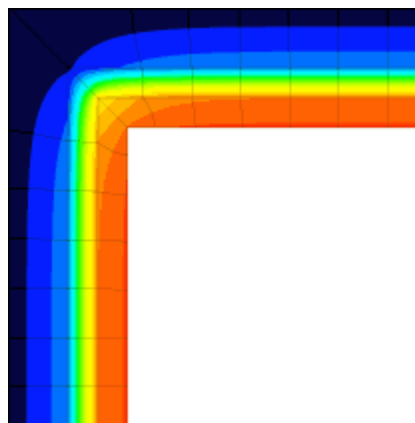
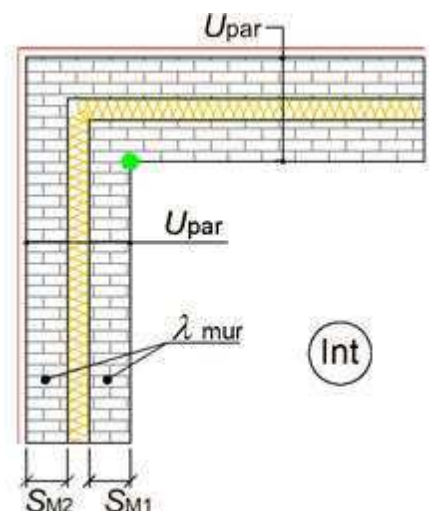
0,905 -

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) = -0,088 W/mK.*



Caratteristiche

Spessore muro M1

SM1 *100,0* mm

Spessore muro M2

SM2 *100,0* mm

Trasmittanza termica parete

Upar *0,157* W/m²K

Conduttività termica muro

λmur *0,250* W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

- °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>14,2</i>	<i>19,4</i>	<i>14,7</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>7,3</i>	<i>18,8</i>	<i>15,5</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>1,9</i>	<i>18,3</i>	<i>14,8</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>-0,5</i>	<i>18,1</i>	<i>14,4</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>3,7</i>	<i>18,5</i>	<i>12,5</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>8,3</i>	<i>18,9</i>	<i>12,5</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>19,3</i>	<i>13,7</i>	<i>POSITIVA</i>

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 senza pannello isolante interno*

Codice: *Z6*

Tipologia

C - Angolo tra pareti

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,049 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

-0,097 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

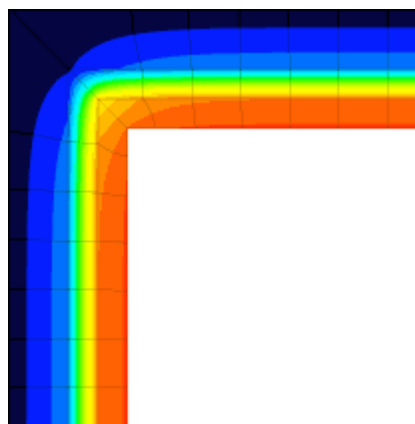
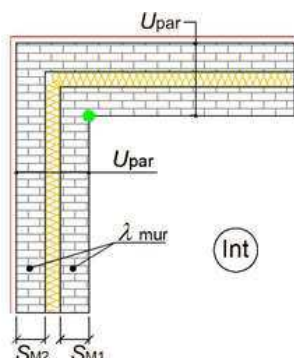
0,884 -

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) = -0,097 W/mK.*



Caratteristiche

Spessore muro M1

SM1 *100,0* mm

Spessore muro M2

SM2 *100,0* mm

Trasmittanza termica parete

Upar *0,202* W/m²K

Conduttività termica muro

λmur *0,250* W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>14,2</i>	<i>19,3</i>	<i>14,7</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>7,3</i>	<i>18,5</i>	<i>15,5</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>1,9</i>	<i>17,9</i>	<i>14,8</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>-0,5</i>	<i>17,6</i>	<i>14,4</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>3,7</i>	<i>18,1</i>	<i>12,5</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>8,3</i>	<i>18,6</i>	<i>12,5</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>19,1</i>	<i>13,7</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

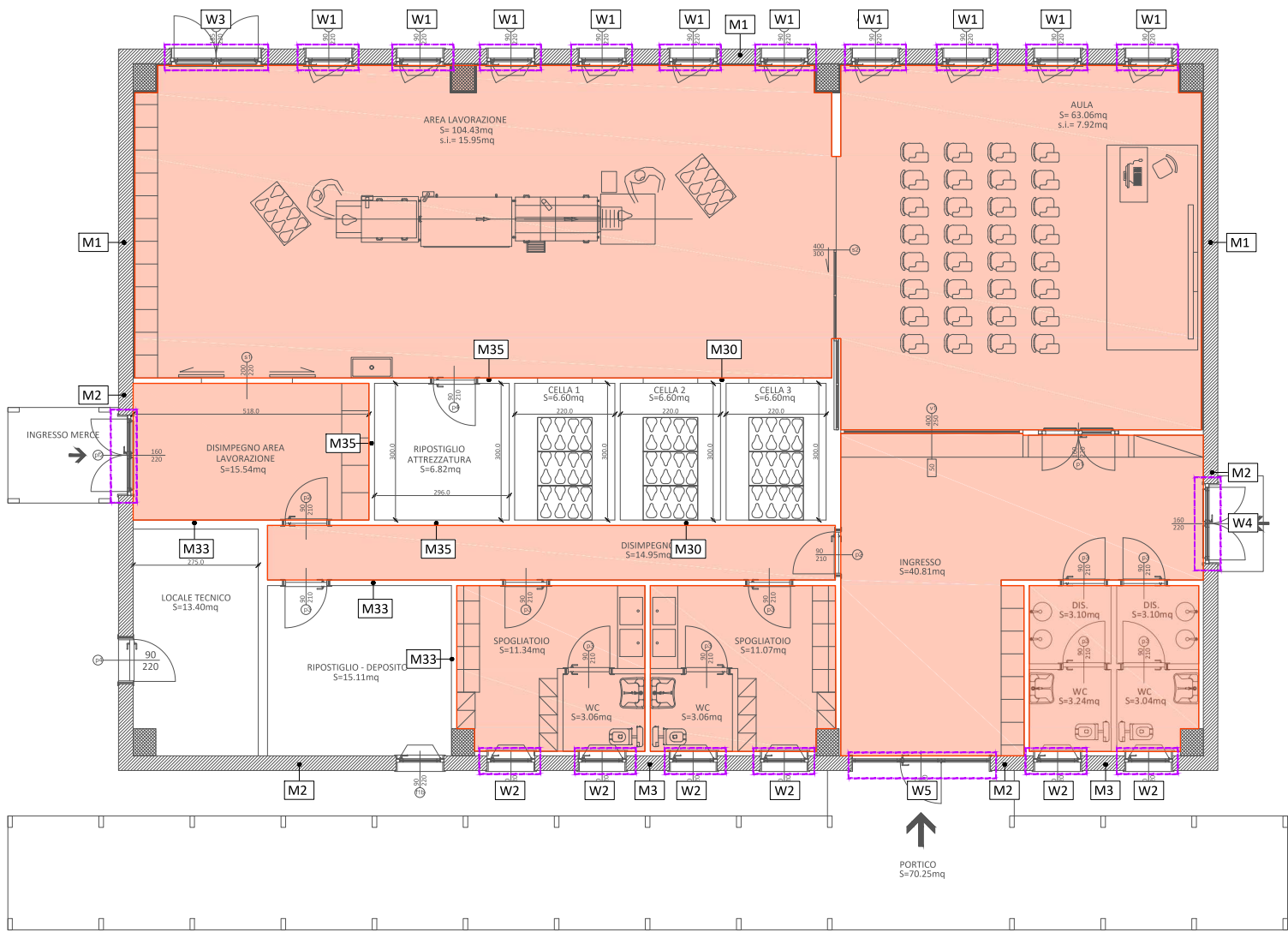
θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

°C

PIANTA PIANO TERRA - Scala 1:100



LEGENDA	
<div></div>	LOCALI RISCALDATI
<div></div>	INFISSI DI NUOVA INSTALLAZIONE
<div>M -</div>	CODICE STRATIGRAFIA DEL COMPONENTE EDILIZIO OGGETTO DI INTERVENTO COME INDICATO IN RELAZIONE TECNICA
<div>W -</div>	