



Comune di Romentino

Via Chiodini, 1 - 28068 Romentino (NO)



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

MISSIONE 4 - ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di Istruzione: dagli Asili nido alle Università (M4C1)

Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

Finanziato dall'unione europea NextGenerationEU

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA - ASILO NIDO COMUNALE "LE CICOGNE"

Via Sant'Ambrogio, 3 - 28068 Romentino (NO)

CUP: **F88I22000470006**

R.U.P.: **Arch. Elena Riggio**

PROGETTO ESECUTIVO
REALIZZAZIONE CAPPOTTO E
SOSTITUZIONE PARETI DIVISORIE INTERNE ALLO STABILE

Elaborato:

RELAZIONE CONTENIMENTO CONSUMO
ENERGETICO DLGS 192/2005

Elaborato N°:

13.DTE.RE.01.0

Scala:

- : -

Data:

Marzo 2023

Responsabile del Procedimento:

Progettista:

Ing. Roberto Pernechele



STUDIO TECNICO INGEGNERI ASSOCIATI

PALMA & PERNECHELE

Via Bonomelli 3 - 28100 NOVARA

Impresa:

Revisioni

N°	Data	Redatto	Approvato	DESCRIZIONE
0	Marzo 2023	PR	PR	EMISSIONE
1				
2				

File:

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***Comune di Romentino***
EDIFICIO : ***Asilo Nido "Le Cicogne"***
INDIRIZZO : ***Via Sant'Ambrogio, 3 – 28068 Romentino***
COMUNE : ***Romentino (NO)***

Rif.: ***Asilo Nido "Le Cicogne" L.10.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 11***

***STUDIO INGEGNERI ASSOCIATI
VIA BONOMELLI, 3 - 28100 NOVARA (NO)***

**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**

***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti
termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Romentino** Provincia **NO**

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

***Realizzazione rivestimento isolante a cappotto involucro opaco dell'edificio, Isolamento termico estradosso solaio sottotetto Isolamento termico intradosso solaio piano interrato
Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria***

[X] 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):

Via Sant'Ambrogio, 3

Concessione edilizia n. _____ del _____

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

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

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i) **Comune di Romentino**
Via Chiodini, 1 - 28068 Romentino

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

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

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

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2646 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,9 °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} [%]
Asilo Nido "Le Cicogne"	1788,78	1291,49	0,72	403,26	20,0	65,0
Asilo Nido "Le Cicogne"	1788,78	1291,49	0,72	403,26	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} [%]
Asilo Nido "Le Cicogne"	132,03	116,99	-	27,69	26,0	51,3
Asilo Nido "Le Cicogne"	132,03	116,99	-	27,69	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Copertura non oggetto di intervento

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Copertura non oggetto di intervento

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare ☒

Descrizione delle principali caratteristiche:

Valvole termostatiche già presenti su ogni terminale

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Generatore termico modulare a condensazione, costituito da n. 2 moduli termici a gas premiscelati, alimentate N. 2 generatori di calore ad acqua calda del tipo tradizionale, alimentati da gas metano di rete, per il riscaldamento degli ambienti.

Sistemi di termoregolazione

Regolazione della temperatura ambiente con valvole termostatiche a bassa inerzia termica installate su tutti i corpi scaldanti.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non Previsti

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Non Previsti

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto di ventilazione meccanica decentralizzata

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non Previsto

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Sistema integrato di produzione dell'ACS, mediante utilizzo del generatore di calore, ed integrazione di un sistema solare termico a circolazione forzata per la produzione di ACS costituito da n. 3 collettori vetrati pinai, bollitore bivalente ad accumulo (500 l).

Distribuzione esistente

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

15 gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	Asilo Nido "Le Cicogne"	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	JOANNES/EPOCA F/NR/EPOCA F 50 NR		
Potenza utile nominale P _n	48,80	kW	
Rendimento termico utile a 100% P _n (valore di progetto)	106,4	%	

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **109,0** %

Zona **Asilo Nido "Le Cicogne"** Quantità **1**
Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria** Fluido termovettore **Acqua**
Tipo di generatore **Caldaia a condensazione** Combustibile **Metano**
Marca - modello **JOANNES/EPOCA F/NR/EPOCA F 50 NR**
Potenza utile nominale Pn **48,80** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) **106,4** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **109,0** %

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 _____

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

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

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **0**

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

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

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
Termoregolazione singolo ambiente mediante le valvole termostatiche a bassa inerzia termica installate sui radiatori	-

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

Uso climatizzazione

Marca - modello

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
RADIATORI	-	85.000

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **Non oggetto di intervento**

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

Non oggetto di intervento

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non oggetto di intervento

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Non oggetto di intervento

j) Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Per la produzione di acqua calda sanitaria si prevede di integrare l'impianto esistente attraverso l'installazione di un sistema solare termico a circolazione forzata per produzione di acqua calda sanitaria costituito da n.3 collettori vetrati piani, bollitore bivalente ad accumulo, centralina di regolazione, gruppo di circolazione, vaso di espansione, telaio di fissaggio collettori per tetto inclinato, liquido antigelo, raccorderia idraulica e le tubazioni coibentate.

k) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi tavole grafiche allegate

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico con le seguenti caratteristiche:

- ***descrizione impianto: Pannello fotovoltaico;***
 - ***tipologia di modulo: Silicio multi-cristallino;***
 - ***grado di ventilazione: Moduli moderatamente ventilati;***
 - ***orientamento (Azimut): 0°***
 - ***inclinazione (tilt): 17°;***
 - ***potenza di picco dell'impianto: 9,450 kW.***
-

5.3 Altri impianti

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

Tutte le apparecchiature installate rispettano i requisiti minimi definiti dei regolamenti comunitari emanati ai sensi delle direttive 2009/125/CE e 2010/30/EU e le caratteristiche tecnico funzionali previste dalle norme UNI e CEI vigenti

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Asilo Nido "Le Cicogne"*

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	0,180	0,280	Positiva
M3	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	0,179	0,280	Positiva
P1	Pavimento vs terra	0,343	*	*
S1	Solaio vs sottotetto (Isolamento da 20 cm)	0,181	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M4	Muratura divisoria vs consultorio	1,344	1,344

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	Positiva	Positiva
M3	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	Positiva	Positiva
M4	Muratura divisoria vs consultorio	*	*
P1	Pavimento vs terra	*	*
P2	Pavimento PT vs P-1 (Isolamento da 14 cm)	*	*
S1	Solaio vs sottotetto (Isolamento da 20 cm)	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	678	0,007
M3	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	255	0,046

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	Finestra 100x160	2,000	*	*
W10	Finestra 100x90	2,000	*	*
W11	Finestra 100x160	2,000	*	*
W12	Finestra 250x95	2,000	*	*
W13	PFinestra 270x260	2,000	*	*
W2	PFinestra 250x260	2,000	*	*
W3	Finestra 250x160	2,000	*	*

W4	PFinestra 95x250	2,000	*	*
W5	PFinestra 105x250	2,000	*	*
W7	PFinestra 115x250	2,000	*	*
W8	Finestra 115x160	2,000	*	*
W9	Finestra 110x160	2,000	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W1	Finestra 100x160	0,48	*	*
W11	Finestra 100x160	0,48	*	*
W12	Finestra 250x95	0,48	*	*
W13	PFinestra 270x260	0,48	*	*
W2	PFinestra 250x260	0,48	*	*
W3	Finestra 250x160	0,48	*	*
W7	PFinestra 115x250	0,48	*	*
W8	Finestra 115x160	0,48	*	*
W9	Finestra 110x160	0,48	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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]
1	Zona climatizzata	3,04	0,91

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)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	308,98 m ²
Valore di progetto H_T	0,18 W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H_{T,L}$	0,65 W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	87,64 kWh/m ²
--------------------------------	---------------------------------

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	44,03 kWh/m ²
--------------------------------	---------------------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	95,51 kWh/m ²
---	---------------------------------

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	4,24	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	33,61	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	133,37	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	107,68	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	91,8	73,3	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	0,0	0,0	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	73,19	%
---	--------------	---

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	72,5	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	2980	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	10037	kWh _e

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	35821	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	25,69	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	2179	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	133,37	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	10037	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	1312	kWh

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

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

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. 1 Rif.: **Elaborati grafici allegati**
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. 1 Rif.: **Relazione tecnica di calcolo**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: **Relazione tecnica di calcolo**
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 1 Rif.: **Relazione tecnica di calcolo**
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Roberto</u>	<u>PERNECHELE</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ordine degli Ingegneri</u>	<u>Novara</u>	<u>1565</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 06/03/2023

Il progettista

TIMBRO



FIRMA

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Asilo Nido "Le Cicogne"*

Verifiche secondo: *D.Interm. 26.06.15*

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici**

Intervento **Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente e può interessare l'impianto termico**

Limiti **Limiti dal 1 Gennaio 2021 per tutti gli edifici**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Trasmittanza media strutture opache	Positiva				
Trasmittanza media strutture trasparenti	-				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Fattore di trasmissione solare totale	-				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	Positiva	Positiva
M3	T	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	Positiva	Positiva

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
M1	T	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	Positiva	0,280	≥	0,180	0,185
M3	T	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	Positiva	0,280	≥	0,179	0,196

Dettagli – Trasmittanza media strutture trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Uw amm. [W/m²K]		Uw [W/m²K]
------	------	-------------	----------	-----------------	--	------------

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	Zona climatizzata	E.7	0,65	≥	0,18

Dettagli – Fattore di trasmissione solare totale :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m²K]		Ggl,sh max [W/m²K]
------	------	-------------	----------	---------------------	--	--------------------

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	η_g amm [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	73,3	\leq	91,8
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	0,0	\leq	0,0

Verifiche secondo: DLgs 3 Marzo 2011 n.28

Intervento

(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 3.3.2011, n. 28)

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
---------------	-------	--------------------	--	------------------	------

Verifiche secondo: DLgs 3 Marzo 2011 n.28

Intervento

(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 3.3.2011, n. 28)

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
---------------	-------	--------------------	--	------------------	------

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 509,82 kWh

Qp,nren = 38006,39 kWh

Qp,tot = 38516,22 kWh

Qp,X = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	9808,15	5723,49	2641,90	546,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1327,34	5837,79	9537,01	0,00	1,05	1,05
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	67,79	70,93	56,97	13,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,24	41,17	48,26	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	126,91	51,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,22	83,97	143,36	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,34	1,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 1252,33 kWh

Qp,nren = 458,66 kWh

Qp,tot = 1711,00 kWh

Qp,X = $\sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	101,65	43,90	5,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,37	88,54	125,70	0,00	1,05	1,05
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	2,51	5,11	14,46	17,00	26,93	34,28	38,75	31,89	17,65	5,40	2,02	1,45	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	4,70	3,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,51	4,12	4,32	0,47	1,95	2,42
Qsol	59,09	91,76	133,63	125,62	112,64	97,46	98,67	98,96	106,75	93,44	50,04	31,13	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,09	2,17	8,13	13,36	16,16	11,41	2,55	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Edificio: Asilo Nido "Le Cicogne"

Componente: M1 Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)

Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,041	42,84	-1,748
Z2	C - Angolo tra pareti	0,012	32,16	0,395
M1	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	0,185	255,85	47,339

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{45,986}{255,85} = \mathbf{0,180 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: M3 Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)

Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,041	21,45	-0,875
M3	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	0,196	53,13	10,388

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{9,513}{53,13} = \mathbf{0,179 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

EDIFICIO	<i>Asilo Nido "Le Cicogne"</i>
INDIRIZZO	<i>Via Sant'Ambrogio, 3</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Romentino</i>
INDIRIZZO	<i>Via Chiodini, 1 - 28068 Romentino</i>
COMUNE	<i>Romentino (NO)</i>

Rif. ***Asilo Nido "Le Cicogne" L.10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.23

STUDIO INGEGNERI ASSOCIATI
VIA BONOMELLI, 3 - 28100 NOVARA (NO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>-</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Romentino	
Provincia	Novara	
Altitudine s.l.m.		146 m
Latitudine nord	45° 27'	Longitudine est 8° 43'
Gradi giorno DPR 412/93		2646
Zona climatica		E

Località di riferimento

per dati invernali	Novara
per dati estivi	Novara

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Cameri
per l'irradiazione	Cameri
per il vento	Cameri

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		1,4 m/s
Velocità massima del vento		2,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-4,9 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,7 °C
Temperatura esterna bulbo umido	21,3 °C
Umidità relativa	44,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,0	3,5	7,1	10,4	16,3	20,4	21,1	21,0	17,1	11,5	6,0	1,4

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,6	4,0	5,3	7,7	10,0	9,6	7,1	4,7	2,6	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,2	5,8	7,6	10,3	12,5	12,7	10,4	7,0	3,3	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,7	5,8	9,3	10,1	12,6	14,5	15,2	13,7	10,2	5,4	3,3	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	6,4	8,5	11,6	10,7	11,8	12,8	13,7	13,6	11,8	7,3	5,2	4,8
Sud	MJ/m ²	8,2	10,1	12,2	9,7	9,8	10,4	10,9	11,7	11,5	8,2	6,5	6,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,4	8,5	11,6	10,7	11,8	12,8	13,7	13,6	11,8	7,3	5,2	4,8
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,8	9,3	10,1	12,6	14,5	15,2	13,7	10,2	5,4	3,3	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,2	5,8	7,6	10,3	12,5	12,7	10,4	7,0	3,3	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,4	3,7	5,4	7,0	8,4	10,0	9,3	8,0	6,4	3,8	2,4	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	3,9	7,3	7,9	10,8	12,6	14,1	12,3	8,1	3,6	1,9	1,5

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

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]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	555,0	678	0,007	-15,940	64,203	0,90	0,60	-4,9	0,185
M2	T	Muratura esterna sottofinestra (Isolamento da 14 cm)	335,0	117	0,054	-8,751	48,997	0,90	0,60	-4,9	0,190
M3	T	Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)	320,0	255	0,046	-8,624	67,654	0,90	0,60	-4,9	0,196
M4	N	Muratura divisoria vs consultorio	180,0	114	0,916	-5,230	53,939	0,90	0,60	20,0	1,344

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]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento vs terra	690,0	1136	0,026	-20,338	51,203	0,90	0,60	-4,9	0,343
P2	D	Pavimento PT vs P-1 (Isolamento da 14 cm)	505,0	428	0,010	-14,693	51,913	0,90	0,60	-	0,199

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]	Ue [W/m ² K]
S1	U	Solaio vs sottotetto (Isolamento da 20 cm)	435,0	285	0,032	-10,907	64,517	0,90	0,60	0,0	0,181

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
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	C - Angolo tra pareti	X	-0,041
Z2	C - Angolo tra pareti	X	0,012
Z3	R - Parete - Copertura	X	0,068
Z4	W - Parete - Telaio	X	0,172

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	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]
W1	T	Finestra 100x160	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	160,0	100,0	2,000	2,000	-4,9	1,279	4,680
W2	T	PFinestra 250x260	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	260,0	250,0	2,000	2,000	-4,9	4,906	27,240
W3	T	Finestra 250x160	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	160,0	250,0	2,000	2,000	-4,9	3,190	13,160
W4	T	PFinestra 95x250	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	250,0	95,0	2,000	2,000	-4,9	1,861	7,820
W5	T	PFinestra 105x250	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	250,0	105,0	2,000	2,000	-4,9	2,088	8,220
W6	T	Finestra 115x160	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	160,0	115,0	2,000	2,000	-4,9	1,499	4,980
W7	T	PFinestra 115x250	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	250,0	115,0	2,000	2,000	-4,9	2,315	8,620
W8	T	Finestra 115x160	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	160,0	115,0	2,000	2,000	-4,9	1,499	4,980
W9	T	Finestra 110x160	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	160,0	115,0	2,000	2,000	-4,9	1,499	4,980
W10	T	Finestra 100x90	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	90,0	100,0	2,000	2,000	-4,9	0,670	3,280
W11	T	Finestra 100x160	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	160,0	100,0	2,000	2,000	-4,9	1,279	4,680
W12	T	Finestra 250x95	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	95,0	250,0	2,000	2,000	-4,9	1,779	9,260
W13	T	PFinestra 270x260	Doppio	0,400	0,750	0,65	0,65	260,0	270,0	2,000	2,000	-4,9	5,607	24,300

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: *Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,185** W/m²K

Spessore **555** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **15,705** 10⁻¹²kg/sm²Pa

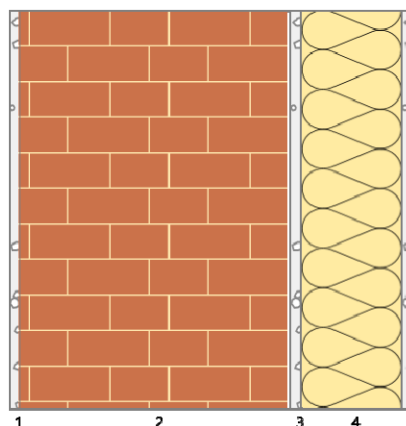
Massa superficiale
(con intonaci) **745** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **678** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,007** W/m²K

Fattore attenuazione **0,036** -

Sfasamento onda termica **-15,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	375,00	0,7980	0,470	1800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (cond. term. migliorata) (EPS 150)	140,00	0,0300	4,667	24	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	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: *Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,741**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,954**

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: *Muratura esterna sottofinestra (Isolamento da 14 cm)*

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,190** W/m²K

Spessore **335** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **19,048** 10⁻¹²kg/sm²Pa

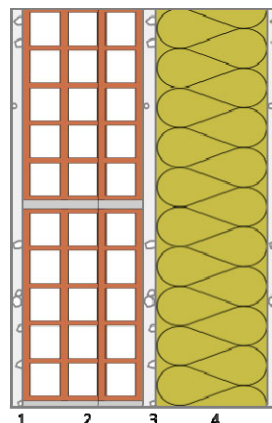
Massa superficiale
(con intonaci) **187** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **117** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,054** W/m²K

Fattore attenuazione **0,284** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Blocco forato	150,00	0,3330	0,450	760	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0310	4,516	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	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: *Muratura esterna sottofinestra (Isolamento da 14 cm)*

Codice: *M2*

- [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 $f_{RSI,max}$ **0,741**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,953**

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: *Muratura esistente (Isolamento da 14 cm)*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,196** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **18,832** 10⁻¹²kg/sm²Pa

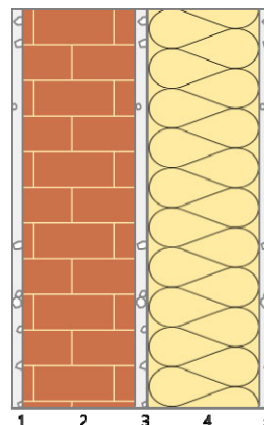
Massa superficiale
(con intonaci) **322** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **255** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,046** W/m²K

Fattore attenuazione **0,236** -

Sfasamento onda termica **-8,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (cond. term. migliorata) (EPS 150)	140,00	0,0300	4,667	24	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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 esistente (Isolamento da 14 cm)*

Codice: *M3*

- ☒ 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 **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,741**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,952**

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: *Muratura divisoria vs consultorio*

Codice: M4

Trasmittanza termica **1,344** W/m²K

Spessore **180** mm

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

Permeanza **99,502** 10⁻¹²kg/sm²Pa

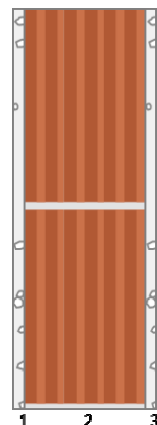
Massa superficiale
(con intonaci) **168** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **114** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,916** W/m²K

Fattore attenuazione **0,681** -

Sfasamento onda termica **-5,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Blocco forato	150,00	0,3330	0,450	760	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	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: *Muratura divisoria vs consultorio*

Codice: *M4*

- ☒ 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 **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,746**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

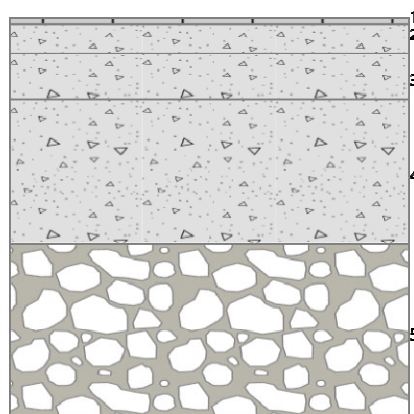
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Pavimento vs terra

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,976	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,343	W/m ² K
Spessore	690	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1136	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1136	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,026	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,076	-
Sfasamento onda termica	-20,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	C.I.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura aperta	80,00	0,3200	0,250	600	1,00	7
4	C.I.s. in genere	250,00	1,0600	0,236	1900	1,00	96
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	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	-

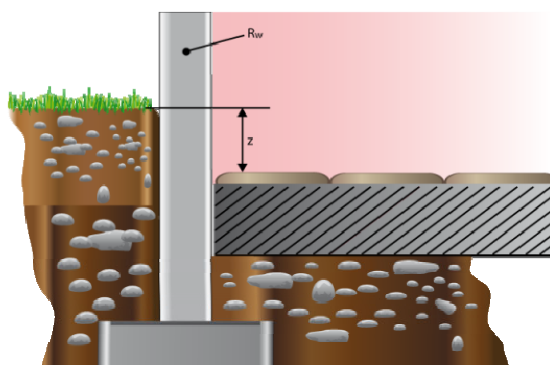
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento vs terra

Codice: P1

Area del pavimento		355,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		125,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		555 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	1,650 m
Parete controterra associata	R _w	



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento vs terra*

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	febbraio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,501
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,774
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 PT vs P-1 (Isolamento da 14 cm)

Codice: P2

Trasmittanza termica **0,199** W/m²K

Spessore **505** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

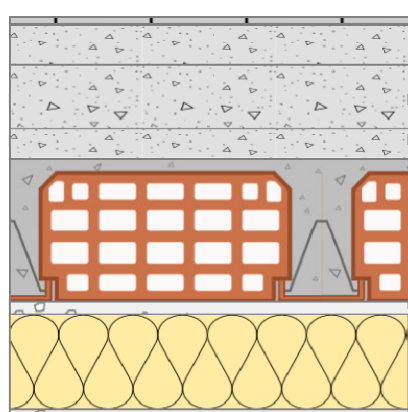
Massa superficiale (con intonaci) **465** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **428** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,010** W/m²K

Fattore attenuazione **0,050** -

Sfasamento onda termica **-14,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	C.I.S. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura aperta	80,00	0,3200	0,250	600	1,00	7
4	C.I.S. in genere	40,00	1,0600	0,038	1900	1,00	96
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
7	Polistirene espanso sinterizzato (cond. term. migliorata) (EPS 150)	120,00	0,0300	4,000	24	1,45	60
8	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Solaio vs sottotetto (Isolamento da 20 cm)*

Codice: **S1**

Trasmittanza termica **0,181** W/m²K

Spessore **435** mm

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

Permeanza **36,697** 10⁻¹²kg/sm²Pa

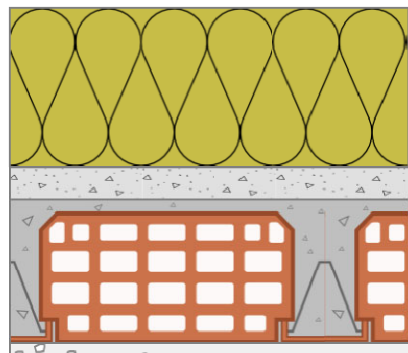
Massa superficiale
(con intonaci) **309** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **285** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,032** W/m²K

Fattore attenuazione **0,177** -

Sfasamento onda termica **-10,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	200,00	0,0400	5,000	55	1,03	1
2	C.I.S. in genere	40,00	1,0600	0,038	1900	1,00	96
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	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: *Solaio vs sottotetto (Isolamento da 20 cm)*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,677**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,957**

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

Descrizione della finestra: **Finestra 100x160**

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

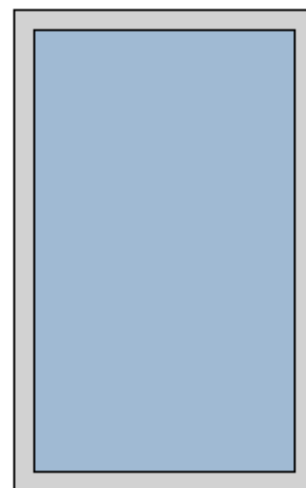
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza	160,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,600	m ²
Area vetro	A_g	1,279	m ²
Area telaio	A_f	0,321	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	4,680	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *PFinestra 250x260*

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

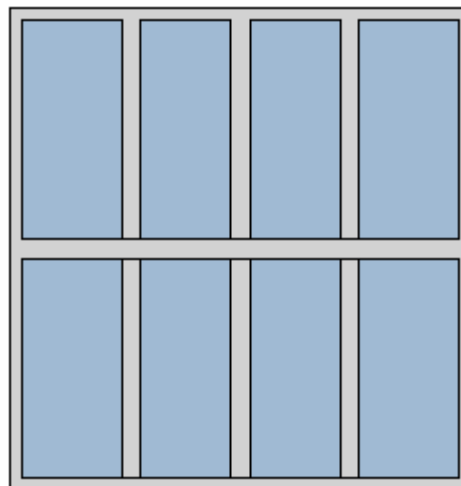
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	250,0	cm
Altezza	260,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	6,500	m ²
Area vetro	A_g	4,906	m ²
Area telaio	A_f	1,594	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	27,240	m
Perimetro telaio	L_f	10,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Finestra 250x160

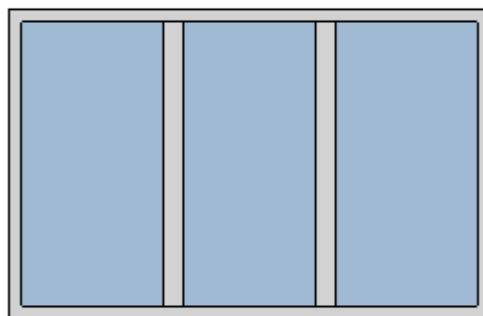
Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	250,0	cm
Altezza	160,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,000	m ²
Area vetro	A_g	3,190	m ²
Area telaio	A_f	0,810	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	13,160	m
Perimetro telaio	L_f	8,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *PFinestra 95x250*

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

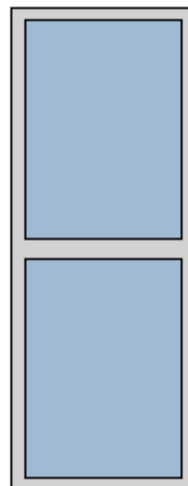
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	95,0	cm
Altezza	250,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,375	m ²
Area vetro	A_g	1,861	m ²
Area telaio	A_f	0,514	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	7,820	m
Perimetro telaio	L_f	6,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *PFinestra 105x250*

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

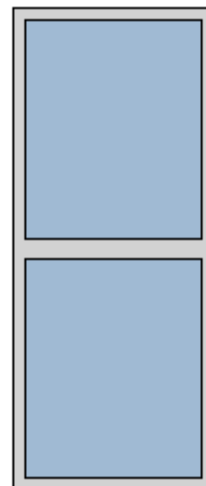
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	105,0	cm
Altezza	250,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,625	m ²
Area vetro	A_g	2,088	m ²
Area telaio	A_f	0,537	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	8,220	m
Perimetro telaio	L_f	7,100	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Finestra 115x160

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

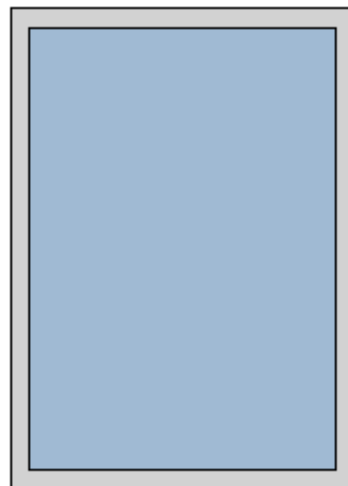
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	115,0	cm
Altezza	160,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,840	m ²
Area vetro	A_g	1,499	m ²
Area telaio	A_f	0,341	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	4,980	m
Perimetro telaio	L_f	5,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *PFinestra 115x250*

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

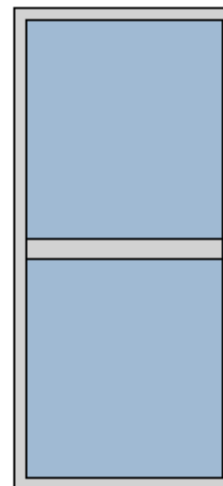
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	115,0	cm
Altezza	250,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,875	m ²
Area vetro	A_g	2,315	m ²
Area telaio	A_f	0,560	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	8,620	m
Perimetro telaio	L_f	7,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Finestra 115x160

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

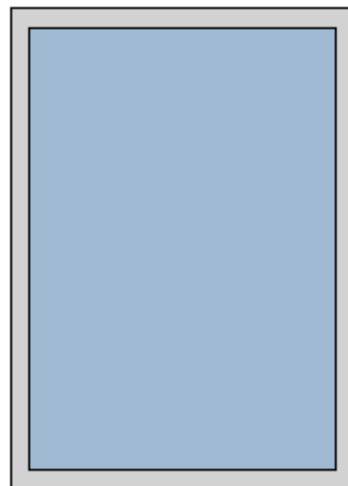
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	115,0	cm
Altezza	160,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,840	m ²
Area vetro	A_g	1,499	m ²
Area telaio	A_f	0,341	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	4,980	m
Perimetro telaio	L_f	5,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Finestra 110x160

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

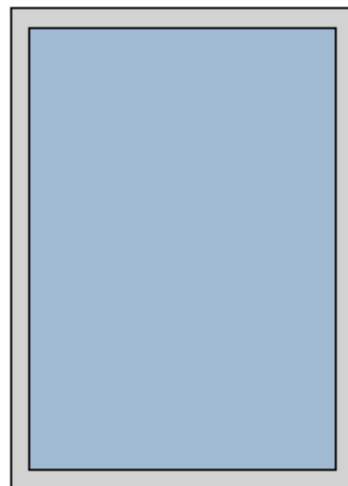
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	115,0	cm
Altezza	160,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,840	m ²
Area vetro	A_g	1,499	m ²
Area telaio	A_f	0,341	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	4,980	m
Perimetro telaio	L_f	5,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Finestra 100x90

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

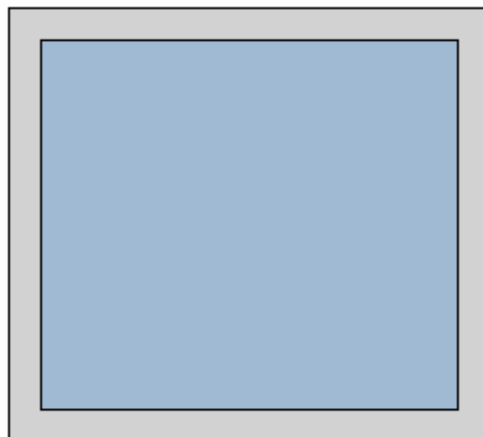
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza	90,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	0,900	m ²
Area vetro	A_g	0,670	m ²
Area telaio	A_f	0,230	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	3,280	m
Perimetro telaio	L_f	3,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Finestra 100x160

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

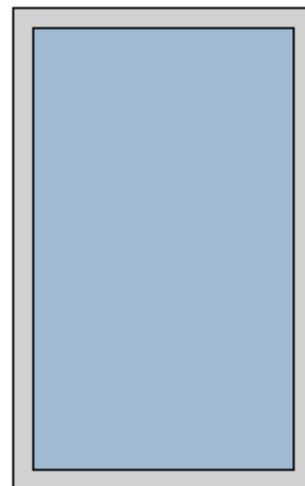
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza	160,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,600	m ²
Area vetro	A_g	1,279	m ²
Area telaio	A_f	0,321	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	4,680	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Finestra 250x95

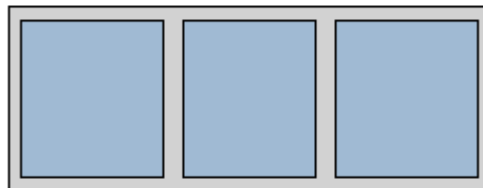
Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	250,0	cm
Altezza	95,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,375	m ²
Area vetro	A_g	1,779	m ²
Area telaio	A_f	0,596	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	9,260	m
Perimetro telaio	L_f	6,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *PFinestra 270x260*

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,723 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

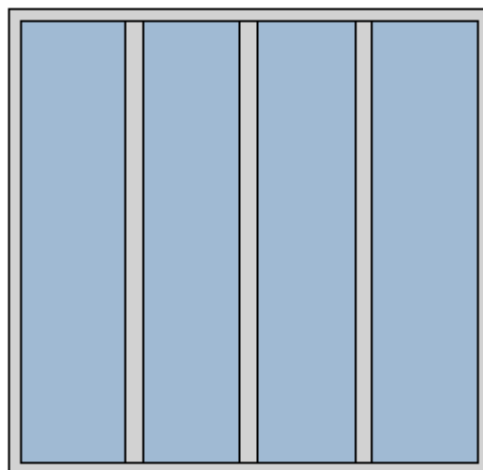
Emissività	ϵ	0,400	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,479	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	270,0	cm
Altezza	260,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	7,020	m ²
Area vetro	A_g	5,607	m ²
Area telaio	A_f	1,413	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	24,300	m
Perimetro telaio	L_f	10,600	m

Caratteristiche del modulo

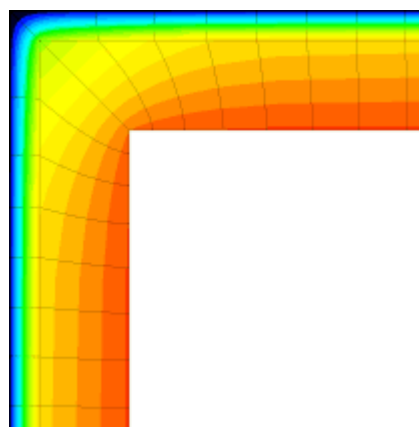
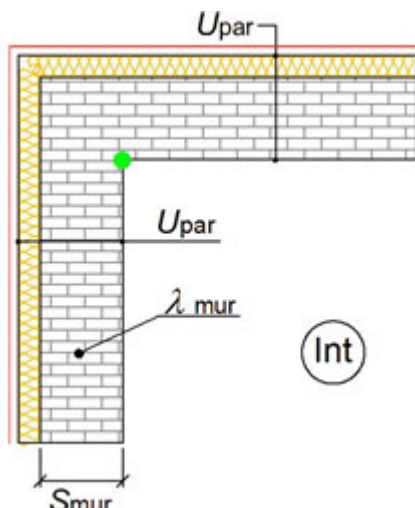
Trasmittanza termica del modulo	U	1,723	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z1

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,041 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,082 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,898 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,082 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	375,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,185 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,789 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	11,5	19,1	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	6,0	18,6	16,3	POSITIVA
dicembre	20,0	1,4	18,1	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	0,0	18,0	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,5	18,3	13,8	POSITIVA
marzo	20,0	7,1	18,7	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	10,4	19,0	14,0	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

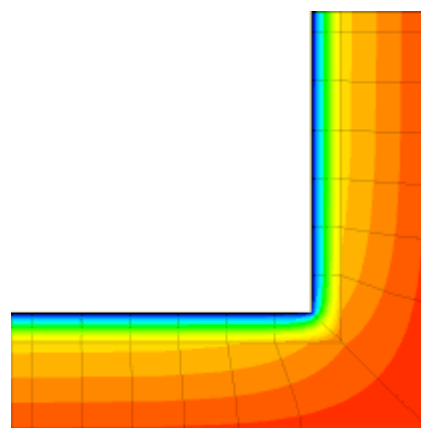
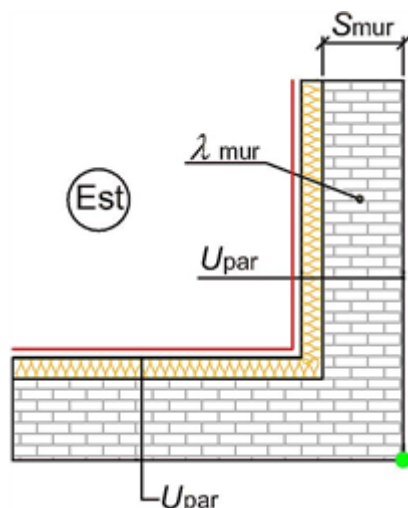
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z2

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,012 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,025 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,955 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **C5 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (rientrante)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,025 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	375,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,185 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,798 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	20,0	11,5	19,6	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	6,0	19,4	16,3	POSITIVA
dicembre	20,0	1,4	19,2	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	0,0	19,1	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,5	19,3	13,8	POSITIVA
marzo	20,0	7,1	19,4	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	10,4	19,6	14,0	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

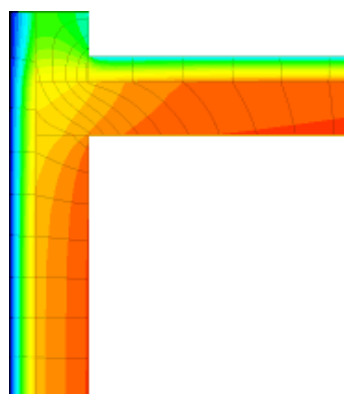
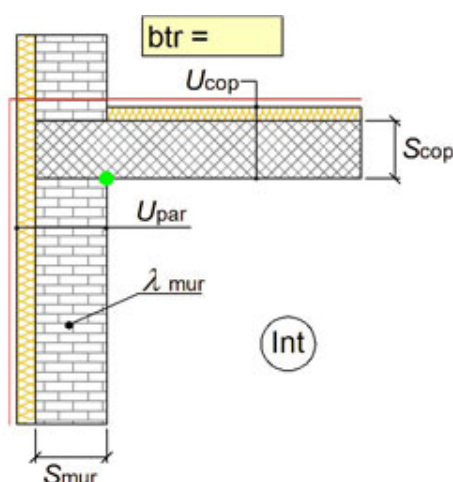
Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z3

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,068 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,136 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,842 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,136 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,80 -
Spessore copertura	Scop	250,0 mm
Spessore muro	Smur	375,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,181 W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,185 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,798 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	20,0	13,2	18,9	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	8,8	18,2	16,3	POSITIVA
dicembre	20,0	5,1	17,7	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	17,5	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	6,8	17,9	13,8	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	18,4	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,3	18,8	14,0	POSITIVA

Legenda simboli

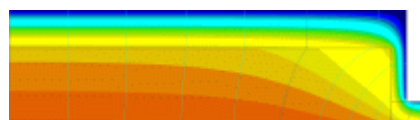
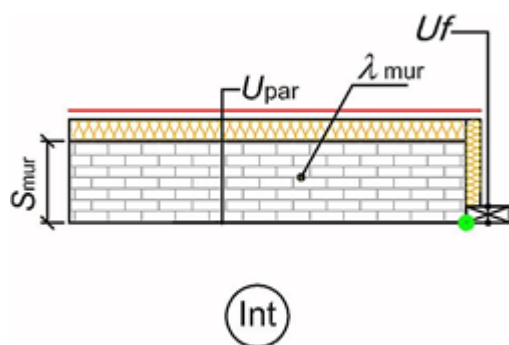
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio*

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,172 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,172 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,763 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,172 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2,000 W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	375,0 mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,185 W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,798 W/mK

Verifica temperatura critica

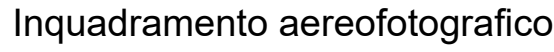
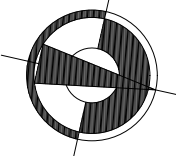
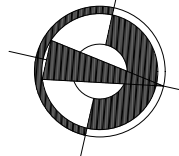
Condizioni interne:

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 %				

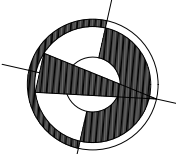
Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,5	18,0	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	6,0	16,7	16,3	POSITIVA
dicembre	20,0	1,4	15,6	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	0,0	15,3	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,5	16,1	13,8	POSITIVA
marzo	20,0	7,1	16,9	13,0	POSITIVA
aprile	20,0	10,4	17,7	14,0	POSITIVA

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



Inquadramento aereofotografico



Via Chiodini, 1 - 28068 Romentino (NO)

Via Chiodini, 1 - 28068 Romentino (NO)

R.U.P.: Arch. Elena Riggio

Finanziato
dall'Unione

ESECUTIVO

E CAPPOTTO E

ORIE INTERNE ALLO

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

ERATO - PIANO

COPERTURA

CONCLUSION

Impresa:

Rechele

14	
----	--

ISSN 1547-5903
onlineonly.org

GEGNERI ASSOCIATI
CONCEGLIERE

- 28100 NOVARA

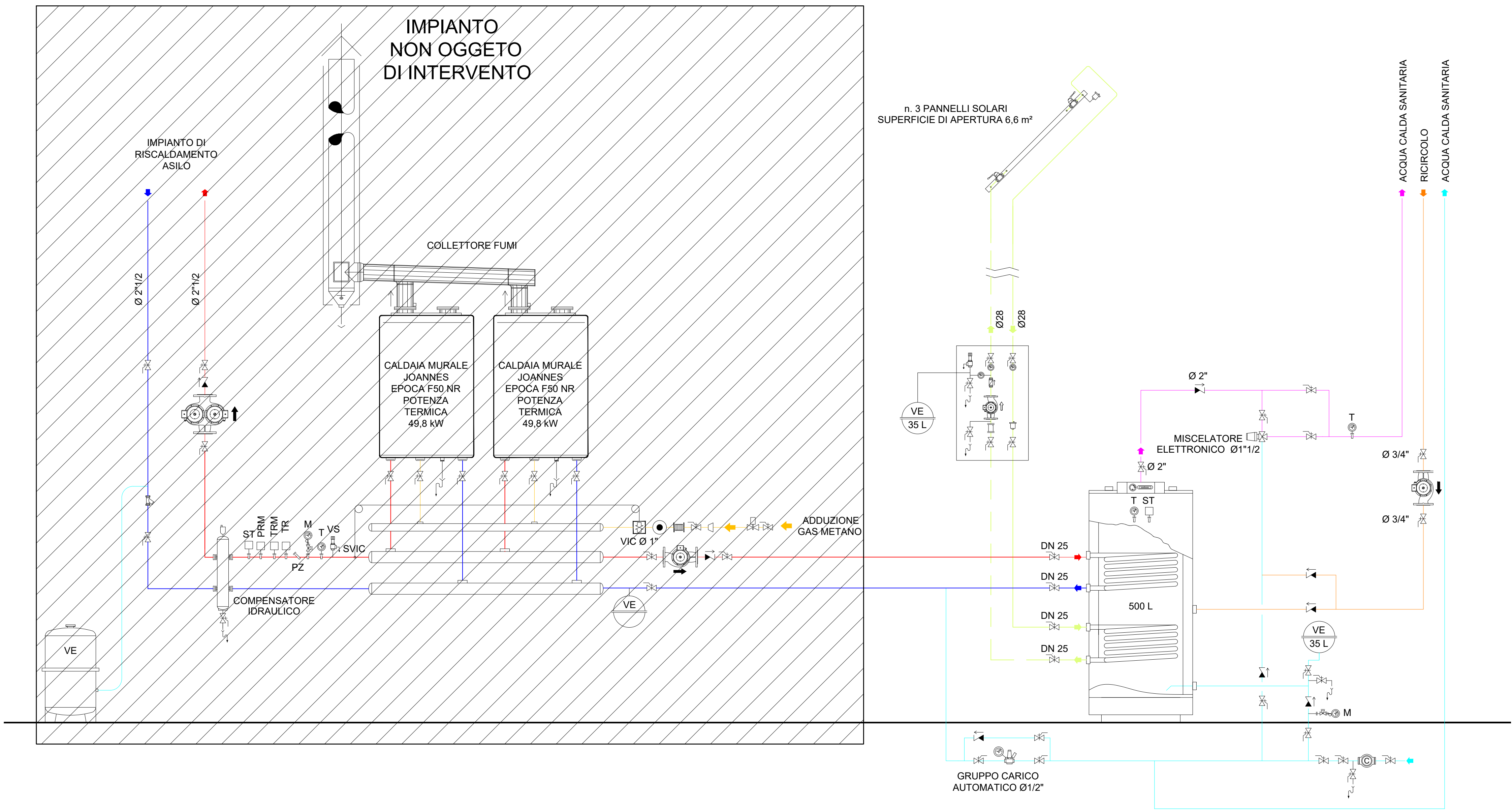
isioni

DESCRIZIONE

EMISSIONE

riprodurlo o di renderlo comunque noto a

SCHEMA FUNZIONALE



LEGENDA SIMBOLI	
	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA FILETTATA
	VALVOLA DI NON RITORNO FILETTATA
	FILTRO A "Y" FILETTATO
	TERMOMETRO
	MANOMETRO
	VASO DI ESPANSIONE
	VALVOLA DI SICUREZZA
	PRESSOSTATO DI SICUREZZA A RIARMO MANUALE
	TERMOSTATO DI SICUREZZA A RIARMO MANUALE
	TERMOSTATO DI REGOLAZIONE
	ELETTROPOMPA
	VASO DI ESPANSIONE
	GRUPPO CARICO AUTOMATICO
	CONTATORE ACQUA
	MISCELATORE ELETTRONICO

COMUNE DI ROMENTINO
Via Chiodini, 1 - 28068 Romentino (NO)

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA - ASILO NIDO COMUNALE "LE CICOGNE"
Via Sant'Ambrogio, 3 - 28068 Romentino (NO)

CUP: **F88I22000470006**

R.U.P.: **Arch. Elena Riggio**

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
MISSIONE 4 - ISTRUZIONE E RICERCA
Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli Asili nido alle Università (M4C1)
Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia
Finanziato dall'unione europea NextGenerationEU

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTO ESECUTIVO
REALIZZAZIONE CAPOTTO E
SOSTITUZIONE PARETI DIVISORIE INTERNE ALLO STABILE

Elaborato:
PROGETTO: SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO SOLARE TERMICO

Elaborato N°:
18.EG.TAV.05.0
Scala:
- : -
Data:
Marzo 2023

Responsabile del Procedimento:

Progettista:
Ing. Roberto Pernechele
STUDIO TECNICO INGEGNERI ASSOCIATI
PALMA & PERNECHELE
Via Bonomelli 3 - 28100 NOVARA

Impresa:

Revisioni				
N°	Data	Redatto	Approvato	DESCRIZIONE
0	Marzo 2023	PR	PR	EMISSIONE
1				
2				

File:

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi senza nostra autorizzazione