

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

COMMITTENTE : ***ACSEL S.p.a.***
EDIFICIO : ***Canile sanitario e canile parco - PROGETTO ESECUTIVO***
INDIRIZZO : ***Via Susa, 46***
COMUNE : ***SANT'ANTONINO DI SUSÀ (TO)***
INTERVENTO : ***Nuova costruzione di una struttura da adibirsi a canile sanitario ed area parco.***

Ing. Roberto Cimorella
Via Almese, 33/B - 10040 Villar Dora (TO)
Tel. 011.9352570 - cimaing@tiscali.it
C.F. CMR RRT 69M29 H355K - P.IVA 07274860019

ALLEGATO E

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **SANT'ANTONINO DI SUSA** Provincia **TO**

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

Nuova costruzione di una struttura da adibirsi a canile sanitario ed area parco.

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 Susa, 46

Concessione edilizia n. **79** del **14/10/2013**

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.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.

Numero delle unità abitative **4**

Committente (i) **ACSEL S.p.a.**
Via delle Chiuse, 21 - Sant'Ambrogio di Torino (TO)

Progettista dell'isolamento termico
Ing. Cimorella Roberto
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Torino** N.iscr.: **7225X**

Progettista degli impianti termici
Ing. Cimorella Roberto
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Torino** N.iscr.: **7225X**

Direttore lavori dell'isolamento termico
Ing. Cimorella Roberto
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Torino** N.iscr.: **7225X**

Direttore lavori degli impianti termici
Ing. Cimorella Roberto
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Torino** N.iscr.: **7225X**

[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) 2924 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -11,0 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI 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} [°C]	Φ_{int} [%]
Zona 1	891,23	810,11	0,91	223,97	20,0	65,0
Zona 2	130,64	111,11	0,85	31,98	20,0	65,0
Zona 3	74,95	74,49	0,99	17,45	20,0	65,0
Zona 4	308,32	358,16	1,16	70,10	20,0	65,0
Canile sanitario e canile parco	1405,13	1353,87	0,96	343,50	20,0	65,0

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico centralizzato per riscaldamento degli ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione alimentata a gpl.

Sistemi di termoregolazione

Sonda climatica esterna, cronotermostati di zona e valvole termostatiche su ogni singolo corpo scaldante.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione diretta per ogni singola unità immobiliare.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto a collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistema di estrazione dell'aria nei locali antibagno privi di ventilazione naturale.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo solare da 800 l.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante caldaia a condensazione e integrazione solare termica per mezzo di collettori solari termici installati sulla copertura dell'edificio.

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	Nuova realizzazione di canile sanitario e canile parco	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Propano
Potenza utile nominale P _n	34,10 kW		
Rendimento termico utile a 100% P _n (valore di progetto)		97,8	%
Rendimento termico utile a 30% P _n (valore di progetto)		108,2	%

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

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

Tipo di conduzione prevista [] continua con attenuazione notturna [X] intermittente

Altro ---

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

Centralina climatica

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
Cronotermostato programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale.	4	2

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
Valvole termostatiche su ogni singolo corpo scaldante	

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

Uso climatizzazione

Numero di apparecchi **4**

Descrizione sintetica del dispositivo **Contatori di calore diretti.**

Uso acqua calda sanitaria e acqua fredda di rete

Numero di apparecchi **4**

Descrizione sintetica del dispositivo **Contatori volumetrici per acqua fredda e acqua calda sanitaria**

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori		

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

Canna fumaria per caldaie a condensazione addotta 1,0 m oltre il colmo della copertura dell'edificio e collocata all'interno di un raggio di 10,0 m da ogni tipo di ostacolo esterno.

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

Non presenti.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Riscaldamento</i>	<i>Isolante flessibile estruso a celle chiuse</i>	<i>0,040</i>	<i>Come previsto da DPR 412/93</i>
<i>Sanitario</i>	<i>Isolante flessibile estruso a celle chiuse</i>	<i>0,040</i>	<i>Come previsto da DPR 412/93</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Integrate e fornite dai produttori dei generatori di calore.

j) Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto solare termico ad integrazione della produzione di a.c.s. costituito da n. 8 collettori solari piani installati sulla falda di copertura dell'edificio del canile parco esposta a sud, collegati a bollitore di accumulo solare della capacità di 800 l.

k) Schemi funzionali degli impianti termici

Si veda l'allegato 4 alla presente relazione tecnica.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico costituito da n. 35 pannelli in silicio cristallino installati sulla falda di copertura dell'edificio del canile parco esposta a sud.

Schemi funzionali *Si veda il progetto esecutivo dell'impianto fotovoltaico.*

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Nuova realizzazione di canile sanitario e canile parco**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza media delle pareti opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	Parete perimetrale esterna	0,193	0,330	Positiva
M4	Parete verso locali non riscaldati Canile Parco	0,189	0,330	Positiva

Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	Pavimento su vespaio contro terra Canile Parco	0,203	0,300	Positiva
S1	Solaio di copertura	0,203	0,300	Positiva

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M3	Parete divisoria unità immobiliari	0,479	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete perimetrale esterna	Positiva	Positiva
M3	Parete divisoria unità immobiliari	Positiva	Positiva
M4	Parete verso locali non riscaldati Canile Parco	Positiva	Positiva
M5	Sottofinestra	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su vespaio contro terra Canile Parco	Positiva	Positiva
S1	Solaio di copertura	Positiva	Positiva

Caratteristiche di trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	YIE W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
M1	Parete perimetrale esterna	0,068	0,120	Positiva
M5	Sottofinestra	0,116	0,120	Positiva

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U _w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	Finestra 75 x 120 cm in PVC	1,662	2,000	Positiva
W2	Finestra 150 x 120 cm in PVC	1,662	2,000	Positiva
W3	Finestra 100 x 120 cm in PVC	1,706	2,000	Positiva
W4	Finestra 75 x 50 cm in PVC	1,715	2,000	Positiva
W5	Finestra 180 x 120 cm in PVC	1,648	2,000	Positiva
W6	Porta metallica coibentata 120 x 220 cm	1,800	2,000	Positiva
W7	Porta metallica coibentata 100 x 220	1,800	2,000	Positiva

	cm			
W8	Porta metallica coibentata 90 x 220 cm	1,800	2,000	Positiva
W9	Porta metallica coibentata 80 x 220 cm	1,800	2,000	Positiva

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Si veda l'allegato 7 alla presente relazione tecnica.

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	95,6	%
Rendimento di regolazione	98,0	%
Rendimento di distribuzione	99,3	%
Rendimento di emissione	94,0	%
Rendimento globale medio stagionale	88,4	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	81,6	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

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

Rapporto S/V	0,96	1/m
Valore di progetto E_p	22,08	kWh/m ³
Fabbisogno di Propano	1030	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	541	kWhe

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

Valore di progetto $E_{p,i,inv}$	19,95	kWh/m ³
Valore limite	20,89	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p,e,inv}$	2,38	kWh/m ³
Valore limite	10,00	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto 27,19 kJ/m³GG
(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

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

Fabbisogno di Propano 105 Nm³

Fabbisogno di Energia elettrica 15 kWh_e

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 64,0 %

Percentuale minima di copertura prevista 60,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968)

Percentuale minima di copertura prevista 55,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

g) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 43,4 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 10159 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 7801 kWh_e

Potenza elettrica installata 7,00 kW

Potenza elettrica richiesta 6,55 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

h) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 28,0 %

Percentuale minima di copertura prevista 22,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

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

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

8. 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

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. 2 Rif.: Allegato 2
- [X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. 10 Rif.: Allegato 3
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- [X] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: Allegato 4
- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. 1 Rif.: Allegato 5
- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: Allegato 6
- [X] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 1 Rif.: Allegato 7
- [X] Altri allegati.
N. 3 Rif.: Allegato 1: Dati climatici della località d'intervento, Allegato 8: Solare termico, Allegato 9: Solare fotovoltaico.

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

- [X] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- [X] Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- [X] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] 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>Cimorella</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Torino</u>	<u>7225X</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 nella la DGR n. 46-11968/09;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 11/11/2014

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

ALLEGATO 1

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITA' D'INTERVENTO

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	SANT'ANTONINO DI SUSÀ		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		380	m
Latitudine nord	45° 6'	Longitudine est	7° 16'
Gradi giorno	2924		
Zona climatica	E		

Località di riferimento

per la temperatura	TORINO
per l'irradiazione	I località: TORINO
	II località: AOSTA
per il vento	TORINO

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-11,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

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

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-0,4	2,4	7,4	11,9	15,9	20,3	22,5	21,8	18,0	11,8	6,0	1,2

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m²	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Est	MJ/m²	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Sud-Est	MJ/m²	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Sud	MJ/m²	9,0	10,8	11,9	11,2	9,8	9,5	10,6	10,7	11,2	11,6	9,1	9,6
Sud-Ovest	MJ/m²	7,1	9,1	11,3	12,4	12,0	12,1	13,7	12,5	11,3	10,0	7,3	7,4
Ovest	MJ/m²	4,1	6,1	8,9	11,7	12,9	13,9	15,4	12,5	9,6	7,1	4,4	4,0
Nord-Ovest	MJ/m²	1,9	3,2	5,5	8,4	10,5	11,8	12,6	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m²	5,0	7,8	12,2	17,0	19,6	21,5	23,6	18,5	13,5	9,3	5,5	4,7

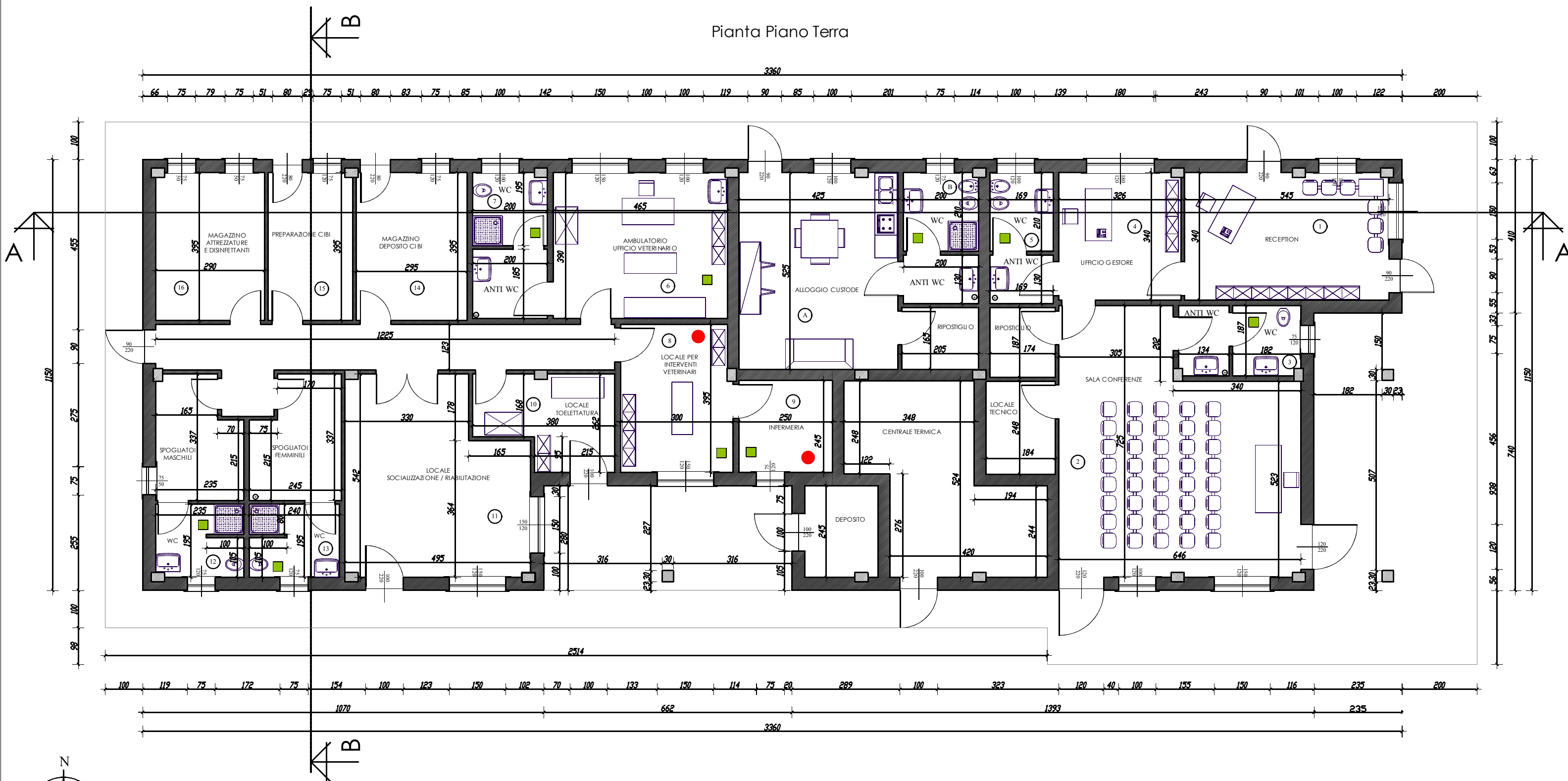
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:	273 W/m²
---	-----------------

ALLEGATO 2

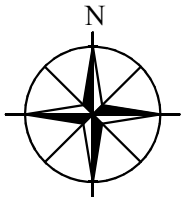
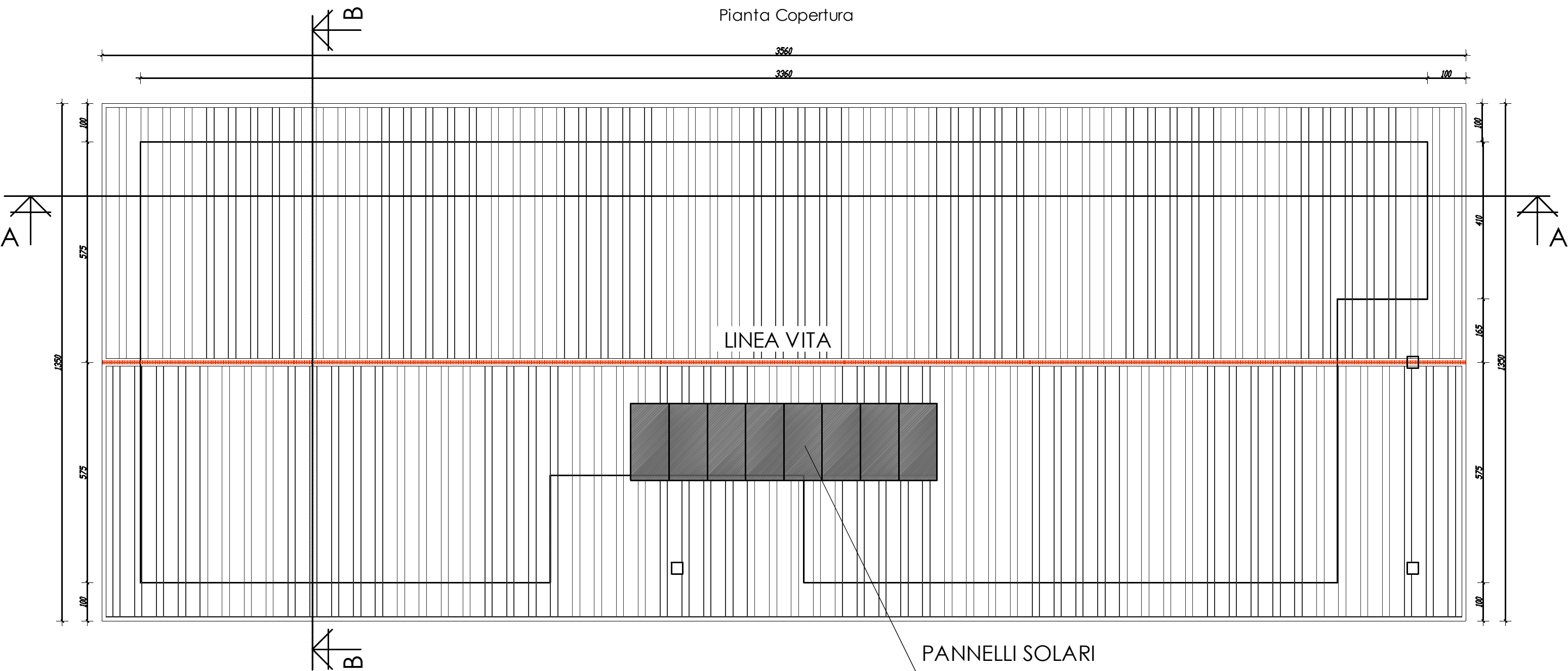
PIANTE DELL'EDIFICIO

CANILE PARCO - PALAZZINA

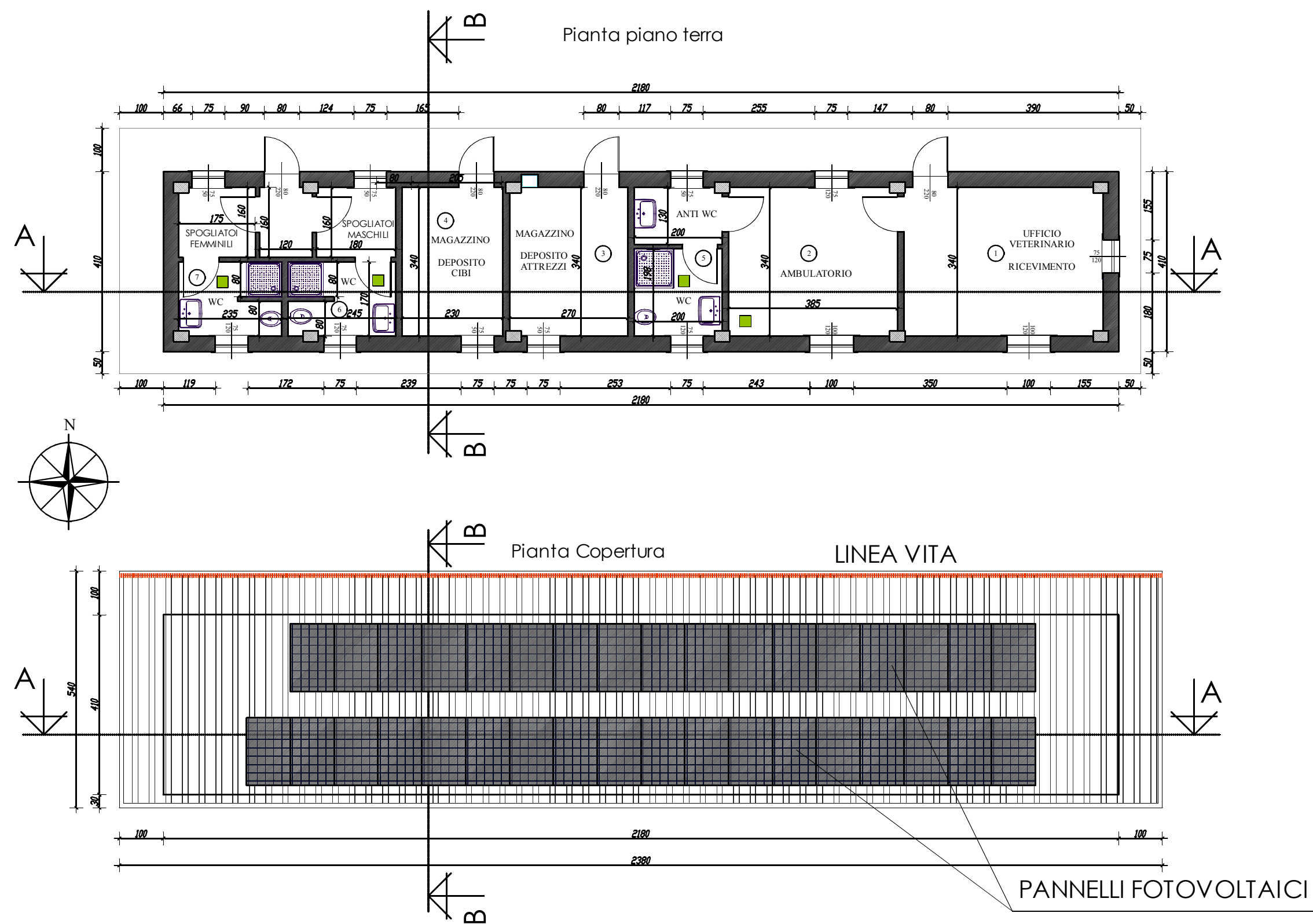
Pianta Piano Terra



CANILE PARCO - PALAZZINA



CANILE SANITARIO-PALAZZINA VETERINARIO/AMBULATORIO

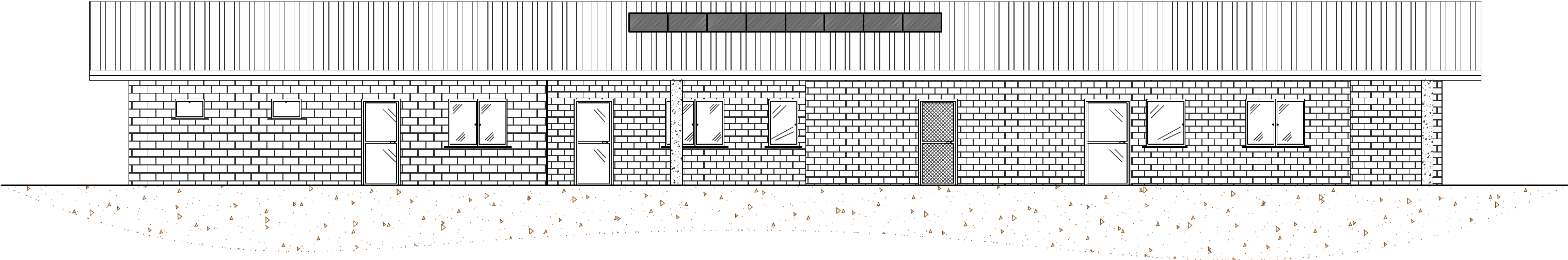


ALLEGATO 3

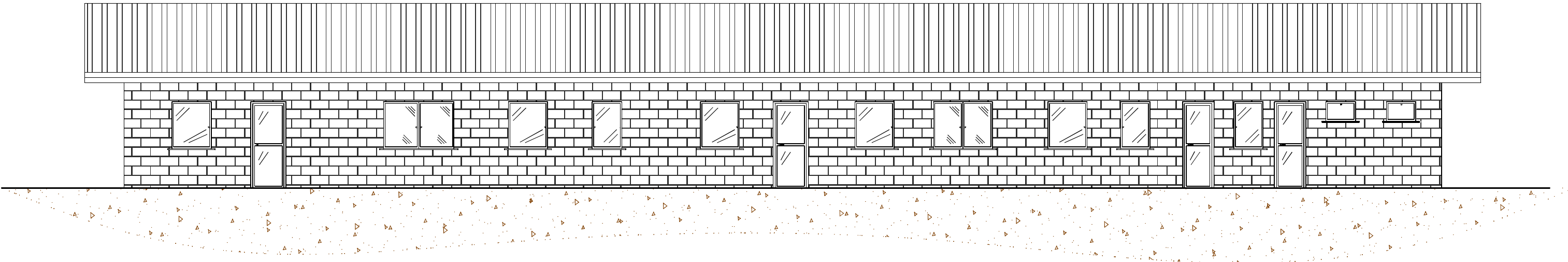
PROSPETTI E SEZIONI DELL'EDIFICIO

CANILE PARCO - PALAZZINA

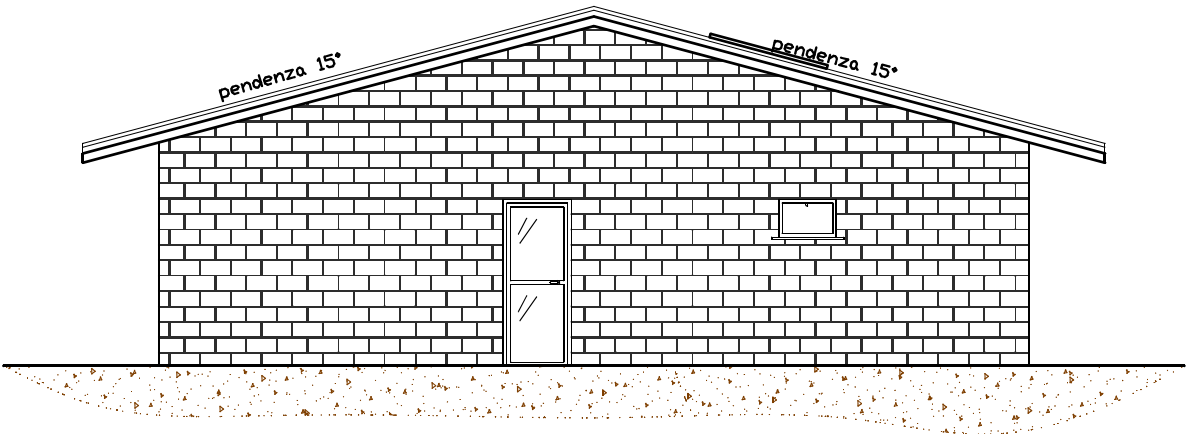
Prospetto Sud



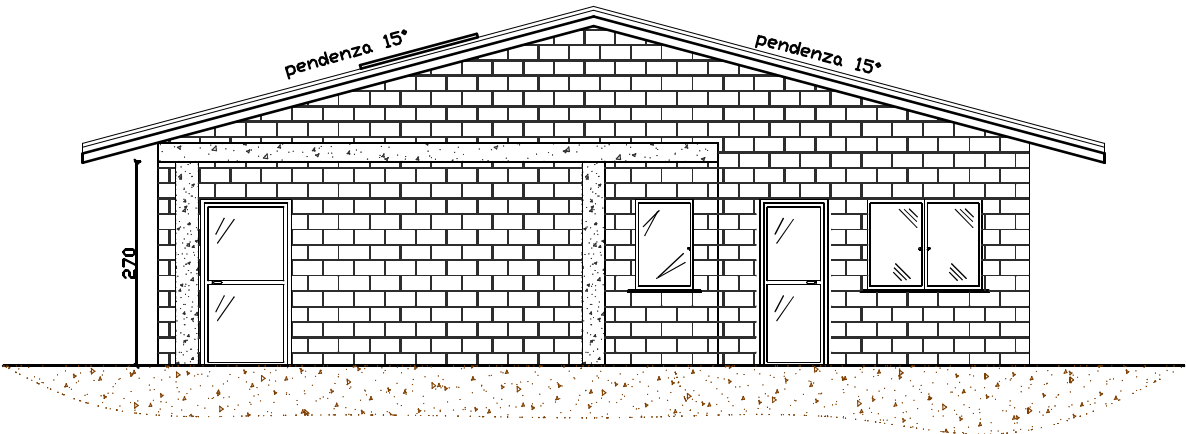
Prospetto Nord



Prospetto Ovest



Prospetto Est

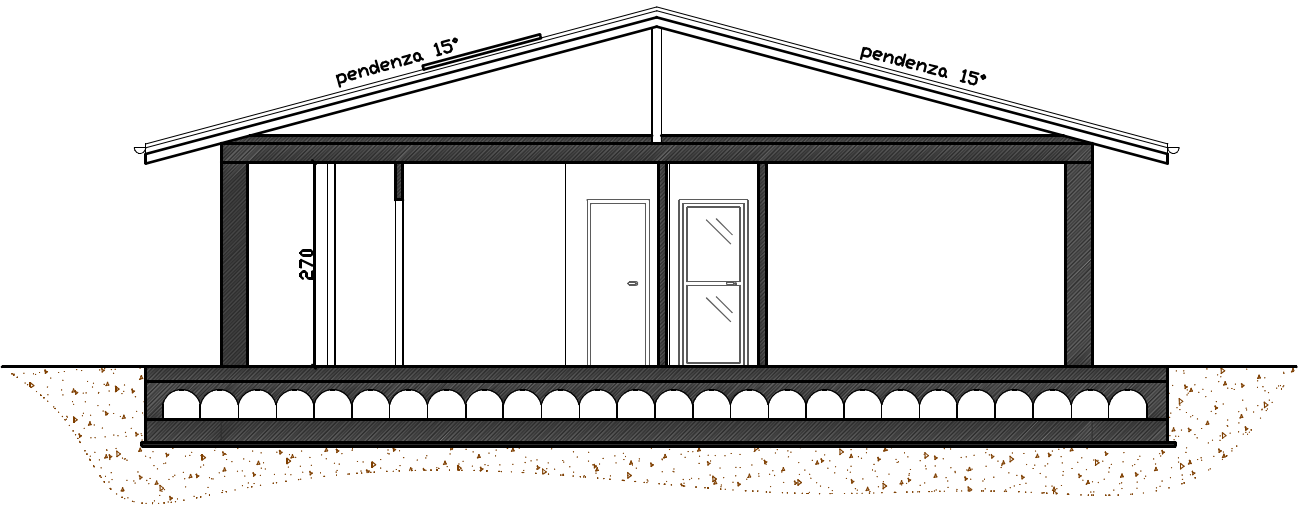


CANILE PARCO - PALAZZINA

Sezione A - A

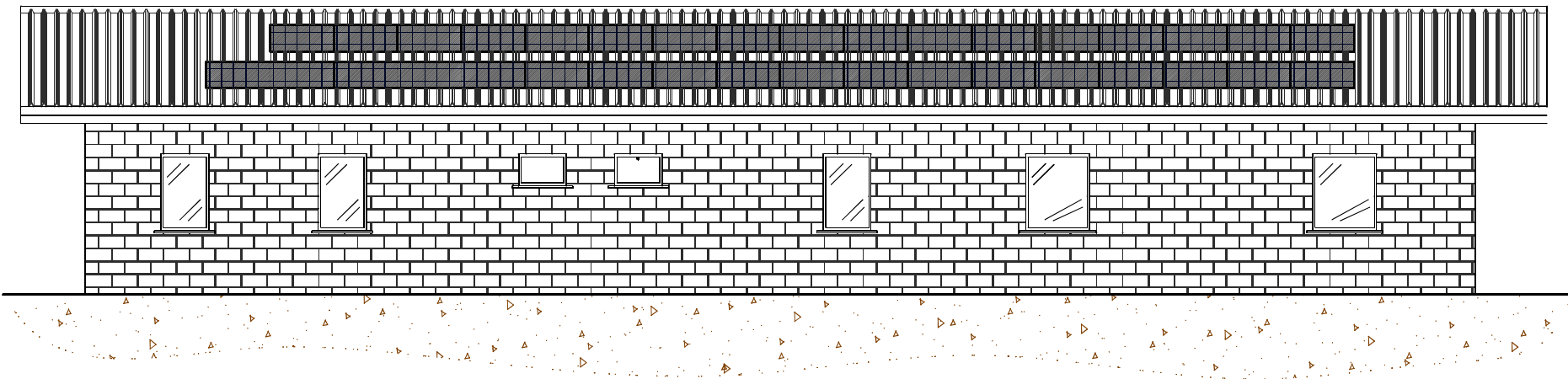


Sezione B - B

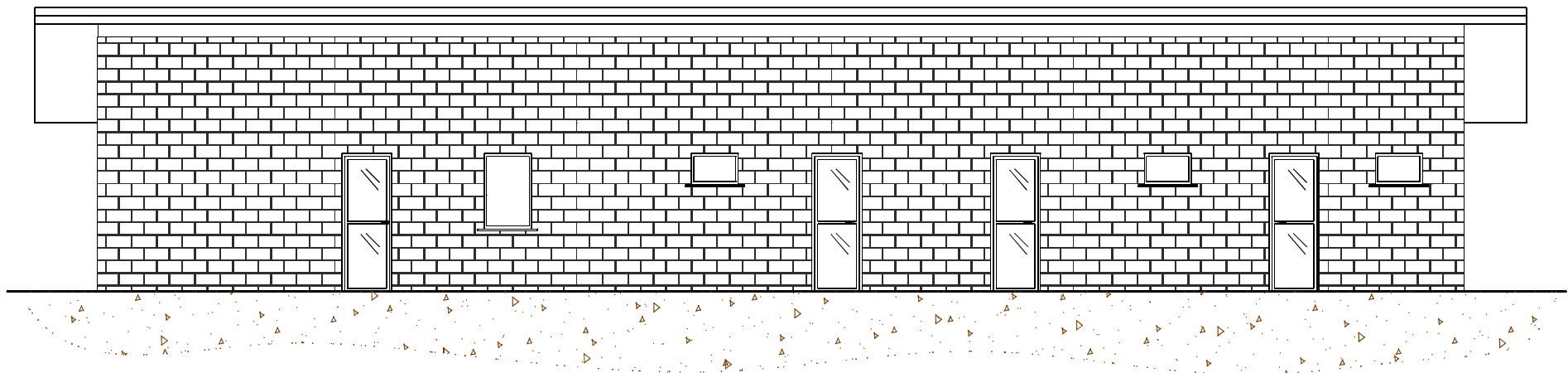


CANILE SANITARIO-PALAZZINA VETERINARIO/AMBULATORIO

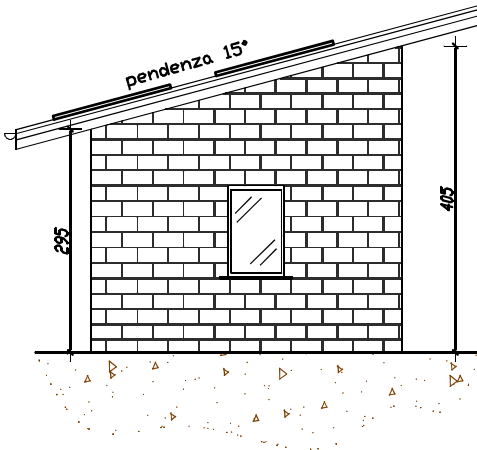
Prospetto Sud



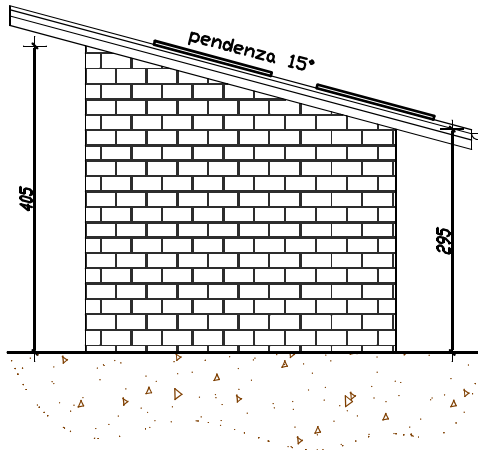
Prospetto Nord



Prospetto Est

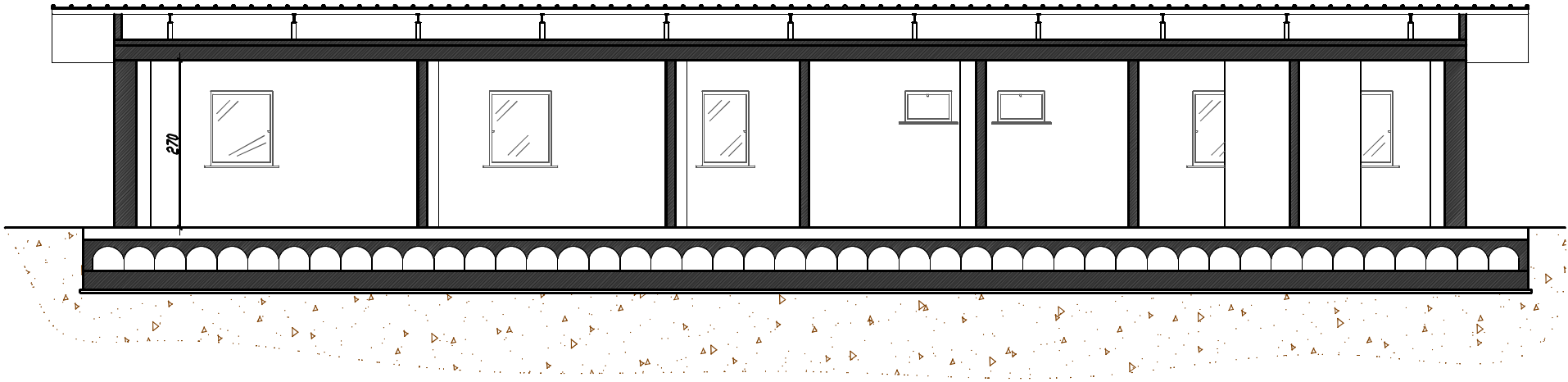


Prospetto Ovest

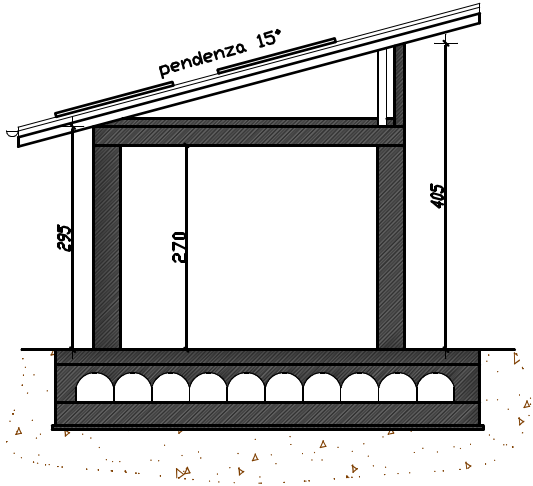


CANILE SANITARIO-PALAZZINA VETERINARIO/AMBULATORIO

Sezione A - A



Sezione B - B



ALLEGATO 4

SCHEMA FUNZIONALE DELL'IMPIANTO TERMICO

SCHEMA FUNZIONALE DELL'IMPIANTO TERMICO

Per lo schema funzionale dell'impianto termico si faccia riferimento agli elaborati tecnici progettuali esecutivi e alle relative relazioni tecniche a corredo della presente relazione tecnica di calcolo.

ALLEGATO 5

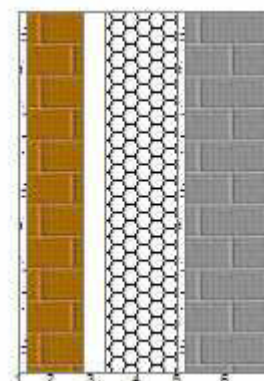
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

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

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,190	W/m ² K
Spessore	350	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-11,0	°C
Permeanza	14,104	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	207	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	169	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,068	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,360	-
Sfasamento onda termica	-9,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Pannello in poliuretano espanso rivestito	100,00	0,023	4,348	36	1,45	124
5	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	23
6	Blocco semipieno	120,00	0,387	0,310	858	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale esterna*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,838**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

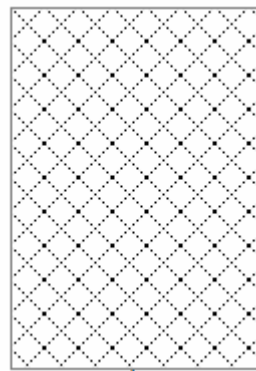
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete vespaio Canile Parco*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	2,899	W/m ² K
Trasmittanza controterra	2,003	W/m ² K
Spessore	350	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-11,0	°C
Permeanza	4,396	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	840	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	840	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,711	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,355	-
Sfasamento onda termica	-9,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	C.I.s. con massa volumica alta	<i>350,00</i>	<i>2,000</i>	<i>0,175</i>	<i>2400</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m 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	-

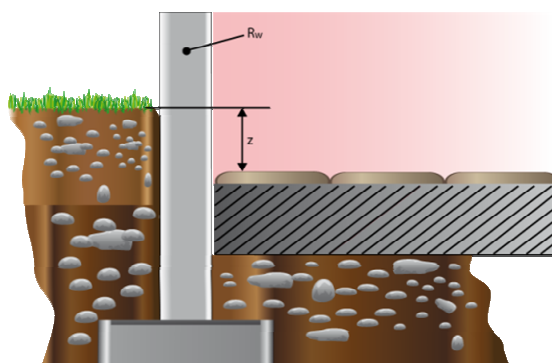
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento vespaio Canile Parco

Codice: P2

Area del pavimento		292,75 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		98,66 m
Spessore pareti perimetrali esterne		350 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,340 m
Parete controterra associata	R _w	M2

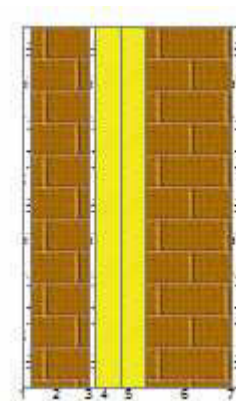


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete divisoria unità immobiliari*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,479	W/m ² K
Spessore	298	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	16,0	°C
Permeanza	46,838	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	397	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	341	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,084	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,176	-
Sfasamento onda termica	-12,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone semipieno 8 cm	80,00	0,599	0,134	1860	0,84	9
3	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	23
4	Pannello in polistirene espanso sinterizzato elasticizzato	34,00	0,046	0,739	160	1,45	30
5	Pannello in polistirene espanso sinterizzato elasticizzato	34,00	0,046	0,739	160	1,45	30
6	Mattone semipieno	120,00	0,632	0,190	1508	0,84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete divisoria unità immobiliari*

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **-0,258**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,893**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

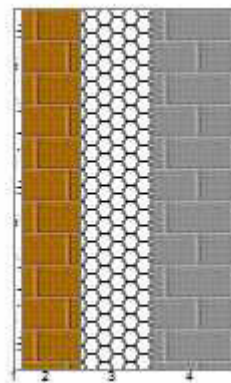
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete verso locali non riscaldati Canile Parco*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,195	W/m ² K
Spessore	310	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	1,4	°C
Permeanza	14,347	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	187	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	169	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,079	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,403	-
Sfasamento onda termica	-9,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Pannello in poliuretano espanso rivestito	100,00	0,023	4,348	36	1,45	124
4	Blocco semipieno	120,00	0,387	0,310	858	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso locali non riscaldati Canile Parco*

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

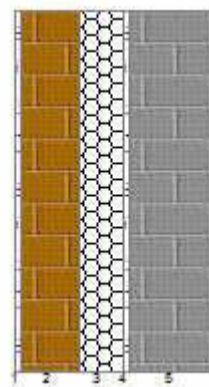
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Sottofinestra*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,298	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-11,0	°C
Permeanza	21,716	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	205	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	167	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,116	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,390	-
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 cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Pannello in poliuretano espanso rivestito	60,00	0,023	2,609	36	1,45	124
4	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	23
5	Blocco semipieno	120,00	0,387	0,310	858	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: *Sottofinestra*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,838**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,927**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

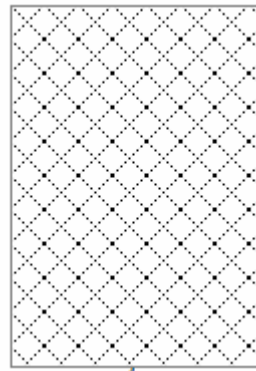
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete vespaio Canile Sanitario*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	2,899	W/m ² K
Trasmittanza controterra	2,003	W/m ² K
Spessore	350	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-11,0	°C
Permeanza	4,396	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	840	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	840	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,711	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,355	-
Sfasamento onda termica	-9,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	C.I.s. con massa volumica alta	<i>350,00</i>	<i>2,000</i>	<i>0,175</i>	<i>2400</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m 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	-

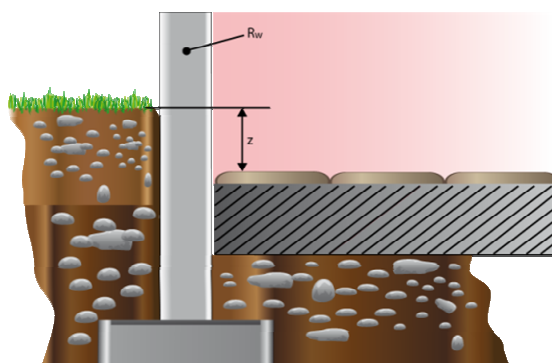
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento vespaio Canile Sanitario

Codice: P4

Area del pavimento	74,20	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	49,40	m
Spessore pareti perimetrali esterne	350	mm
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK
Profondità interramento	0,340	m
Parete controterra associata	M6	

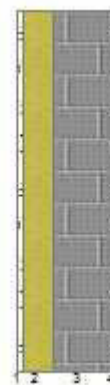


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete divisoria sala chirurgica*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,585	W/m ² K
Spessore	140	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	16,0	°C
Permeanza	1,244	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	94	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	67	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,386	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,660	-
Sfasamento onda termica	-4,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	<i>10,00</i>	<i>0,250</i>	<i>0,040</i>	<i>900</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Pannello in lana di roccia	<i>40,00</i>	<i>0,040</i>	<i>1,000</i>	<i>70</i>	<i>1,03</i>	<i>4000</i>
3	Blocco in conglomerato di argilla espansa	<i>80,00</i>	<i>0,200</i>	<i>0,400</i>	<i>800</i>	<i>1,00</i>	<i>8</i>
4	Intonaco di cemento e sabbia	<i>10,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,010</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete divisoria sala chirurgica*

Codice: *M7*

- [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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **-0,258**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,872**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

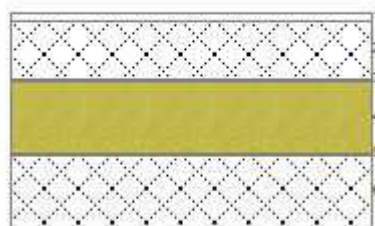
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio contro terra Canile Parco*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,300	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,205	W/m ² K
Spessore	292	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-11,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	398	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	398	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,097	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,472	-
Sfasamento onda termica	-9,2	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	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,034	2,941	50	1,25	140
5	Membrana bituminosa	1,00	0,170	0,006	1200	0,92	50000
6	C.I.s. con massa volumica alta	100,00	2,000	0,050	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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	-

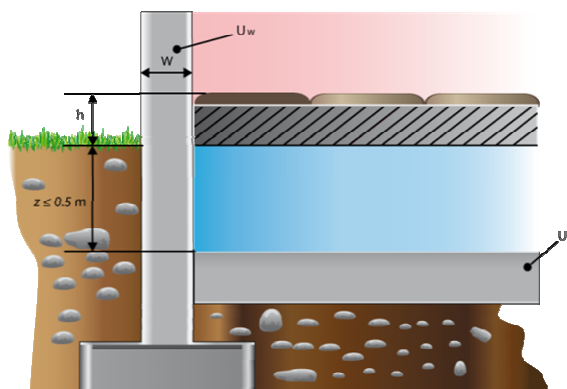
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento su vespaio contro terra Canile Parco

Codice: P1

Area del pavimento		292,75 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		98,66 m
Spessore pareti perimetrali esterne		350 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,05 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,07 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	3,23 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,00 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,00



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio contro terra Canile Parco*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	11,6	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	65	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,607
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,927
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento vespaio Canile Parco*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	3,226	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,577	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-11,0	°C
Permeanza	7,692	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	480	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	480	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,594	W/m ² K
Fattore attenuazione	2,762	-
Sfasamento onda termica	-5,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	C.I.s. con massa volumica alta	<i>200,00</i>	<i>2,000</i>	<i>0,100</i>	<i>2400</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m 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	-

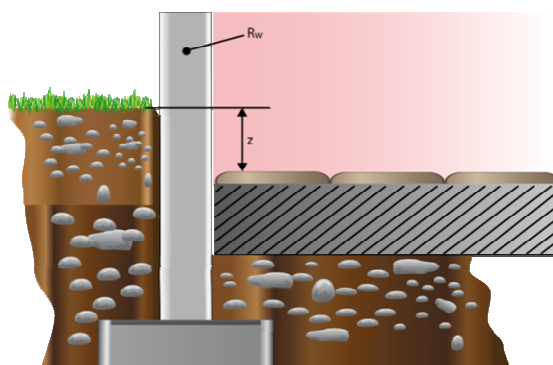
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento vespaio Canile Parco

Codice: P2

Area del pavimento		292,75 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		98,66 m
Spessore pareti perimetrali esterne		350 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,340 m
Parete controterra associata	R _w	M2

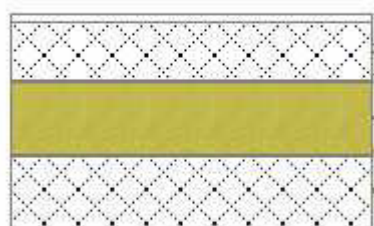


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio contro terra Canile Sanitario*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,300	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,230	W/m ² K
Spessore	292	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-11,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	398	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	398	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,097	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,421	-
Sfasamento onda termica	-9,2	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	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,034	2,941	50	1,25	140
5	Membrana bituminosa	1,00	0,170	0,006	1200	0,92	50000
6	C.I.s. con massa volumica alta	100,00	2,000	0,050	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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	-

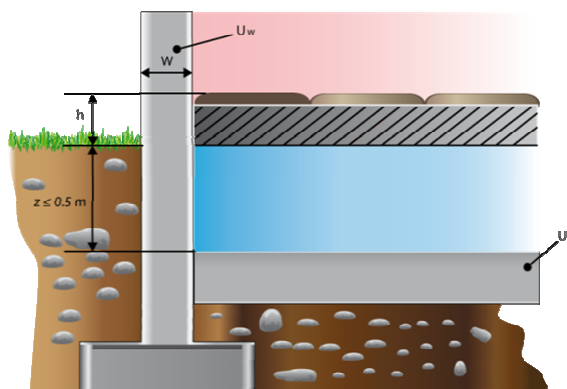
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento su vespaio contro terra Canile Sanitario

Codice: *P3*

Area del pavimento		74,20	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		49,40	m
Spessore pareti perimetrali esterne		350	mm
Conduttività termica del terreno		2,00	W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,05	m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,07	W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	3,23	W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,00	m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,00	



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio contro terra Canile Sanitario*

Codice: *P3*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	11,6	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	65	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,607
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,927
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento vespaio Canile Sanitario*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica	3,226	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,842	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-11,0	°C
Permeanza	7,692	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	480	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	480	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,594	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,892	-
Sfasamento onda termica	-5,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	C.I.s. con massa volumica alta	<i>200,00</i>	<i>2,000</i>	<i>0,100</i>	<i>2400</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m 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	-

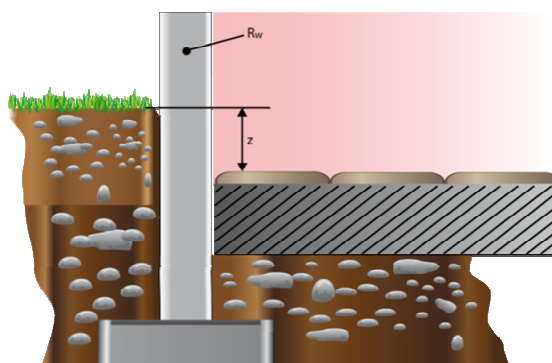
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento vespaio Canile Sanitario

Codice: **P4**

Area del pavimento		74,20 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		49,40 m
Spessore pareti perimetrali esterne		350 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,340 m
Parete controterra associata	R _w	M6

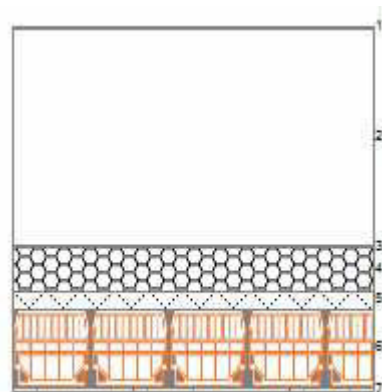


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio di copertura*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,200	W/m ² K
Spessore	830	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-7,9	°C
Permeanza	10,537	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	317	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	299	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,037	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,185	-
Sfasamento onda termica	-9,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Acciaio	0,20	52,000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	500,00	-	-	-	-	-
3	Tessuto non tessuto	0,10	0,050	-	1	2,10	200
4	Pannello in poliuretano espanso rivestito	100,00	0,023	-	36	1,45	124
5	C.I.s. con massa volumica alta	40,00	2,000	-	2400	1,00	130
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	-	1100	0,84	7
7	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	-	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 di copertura*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,820**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,951**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

ALLEGATO 6

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Finestra 75 x 120 cm in PVC*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,662 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,490 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

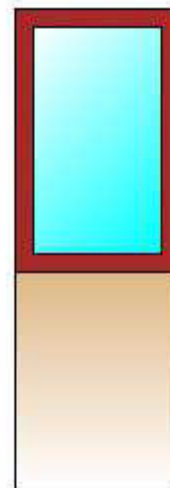
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	120,0 cm

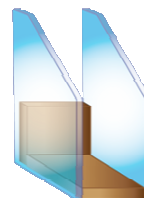


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,12 W/m ² K
Area totale	A_w	0,900 m ²
Area vetro	A_g	0,614 m ²
Area telaio	A_f	0,286 m ²
Fattore di forma	F_f	0,68 -
Perimetro vetro	L_g	3,260 m
Perimetro telaio	L_f	3,900 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,068** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **0,298** W/m²K
Altezza H_{sott} **100,0** cm
Area **0,75** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z5 W - Parete - Telaio**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,011** W/mK
Lunghezza perimetrale **3,90** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 150 x 120 cm in PVC*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,662	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,490	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

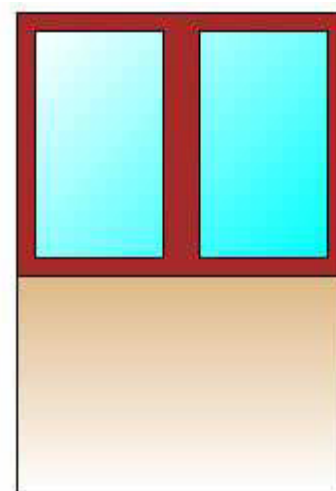
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,30	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza	150,0	cm
Altezza	120,0	cm

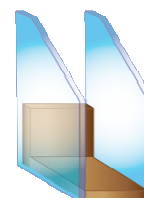


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,12	W/m ² K
Area totale	A_w	1,800	m ²
Area vetro	A_g	1,227	m ²
Area telaio	A_f	0,573	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	6,520	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,060** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **0,298** W/m²K
Altezza H_{sott} **100,0** cm
Area **1,50** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z5 W - Parete - Telaio**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,011** W/mK
Lunghezza perimetrale **5,40** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 100 x 120 cm in PVC*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,706 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,490 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

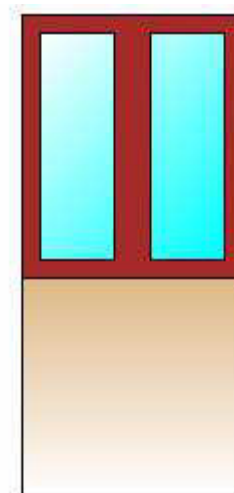
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	120,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,12 W/m ² K
Area totale	A_w	1,200 m ²
Area vetro	A_g	0,707 m ²
Area telaio	A_f	0,493 m ²
Fattore di forma	F_f	0,59 -
Perimetro vetro	L_g	5,520 m
Perimetro telaio	L_f	4,400 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,088** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **0,298** W/m²K
Altezza H_{sott} **100,0** cm
Area **1,00** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z5 W - Parete - Telaio**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,011** W/mK
Lunghezza perimetrale **4,40** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 75 x 50 cm in PVC*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,715 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,490 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	50,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,12 W/m ² K
Area totale	A_w	0,375 m ²
Area vetro	A_g	0,201 m ²
Area telaio	A_f	0,174 m ²
Fattore di forma	F_f	0,53 -
Perimetro vetro	L_g	1,860 m
Perimetro telaio	L_f	2,500 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **0,795** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **0,298** W/m²K
Altezza H_{sott} **100,0** cm
Area **0,75** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z5 W - Parete - Telaio**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,011** W/mK
Lunghezza perimetrale **2,50** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 180 x 120 cm in PVC*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,648	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,490	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

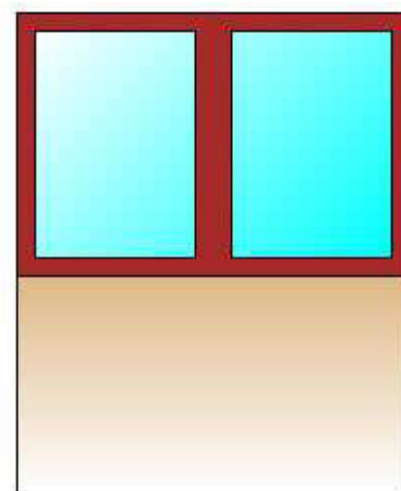
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,30	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		180,0	cm
Altezza		120,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,12	W/m ² K
Area totale	A_w	2,160	m ²
Area vetro	A_g	1,539	m ²
Area telaio	A_f	0,621	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	7,120	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,051** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 Sottofinestra**
Trasmittanza termica U **0,298** W/m²K
Altezza H_{sott} **100,0** cm
Area **1,80** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z5 W - Parete - Telaio**
Trasmittanza termica lineica Ψ **0,011** W/mK
Lunghezza perimetrale **6,00** m

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

Descrizione della finestra: *Porta metallica coibentata 120 x 220 cm*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

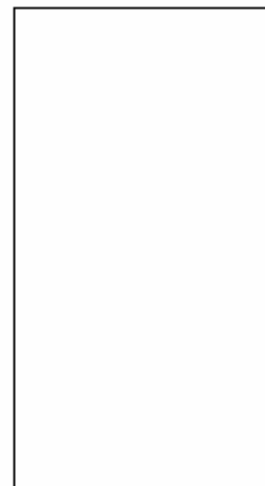
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0 cm
Altezza		220,0 cm



Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	2,640 m ²
Area vetro	A_g	0,000 m ²
Area telaio	A_f	2,640 m ²
Fattore di forma	F_f	0,00 -
Perimetro vetro	L_g	0,000 m
Perimetro telaio	L_f	6,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,828 W/m ² K
---------------------------------	-----	---------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011 W/mK
Lunghezza perimetrale		6,80 m

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

Descrizione della finestra: *Porta metallica coibentata 100 x 220 cm*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,800	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

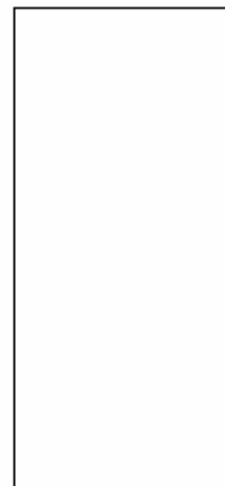
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		220,0	cm



Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	2,200	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	2,200	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	0,000	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,832	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,40	m

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

Descrizione della finestra: *Porta metallica coibentata 90 x 220 cm*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,800	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

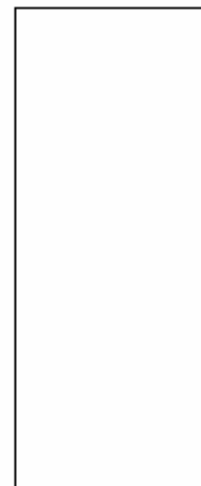
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		220,0	cm



Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	1,980	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	1,980	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	0,000	m
Perimetro telaio	L_f	6,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,834	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,20	m

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

Descrizione della finestra: *Porta metallica coibentata 80 x 220 cm*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,800	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		220,0	cm



Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	1,760	m ²
Area vetro	A_g	0,000	m ²
Area telaio	A_f	1,760	m ²
Fattore di forma	F_f	0,00	-
Perimetro vetro	L_g	0,000	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,837	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,00	m

ALLEGATO 7

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z1

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,009 W/mK

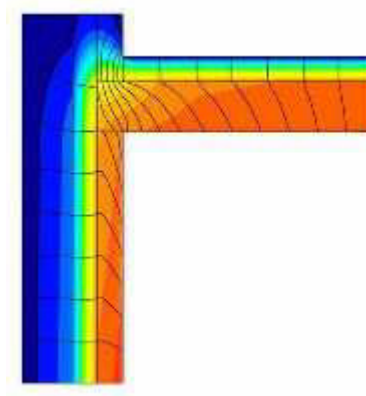
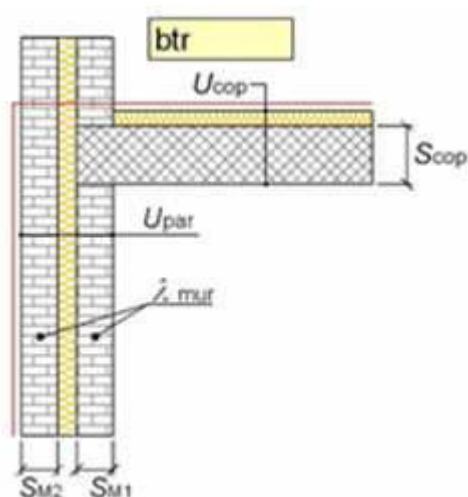
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

R6 - Giunto parete sporgente con isolamento in intercapedine - copertura su ambiente non riscaldato

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,018 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,90	-
Spessore copertura	Scop	25,0	cm
Spessore muro M1	SM1	10,0	cm
Spessore muro M2	SM2	10,0	cm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,205	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,190	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,392	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *C - Angolo sporgente tra pareti*

Codice: *Z2*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,049 W/mK

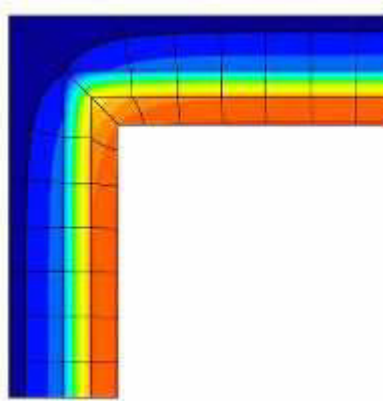
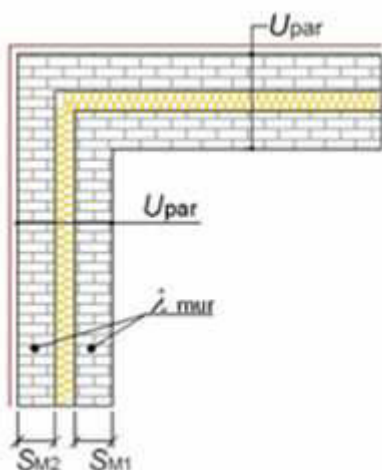
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

C2 - Giunto tra due pareti con isolamento in intercapedine (sporgente)

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento = -0,098 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro M1

SM1 **10,0** cm

Spessore muro M2

SM2 **10,0** cm

Trasmittanza termica parete

Upar **0,190** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,392** W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *C - Angolo rientrante tra pareti*

Codice: Z3

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,027 W/mK

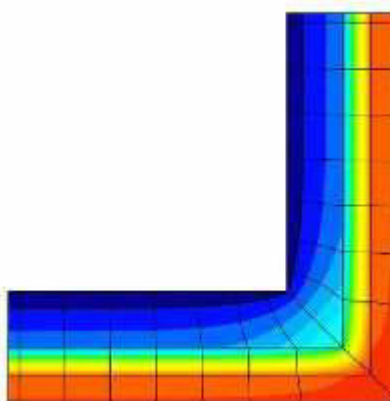
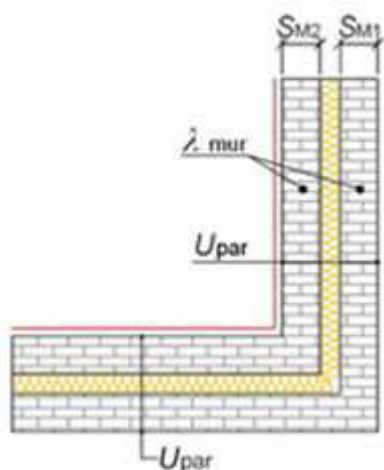
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

C6 - Giunto tra due pareti con isolamento in intercapedine (rientrante)

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,054 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro M1

SM1 **10,0** cm

Spessore muro M2

SM2 **10,0** cm

Trasmittanza termica parete

Upar **0,190** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **0,392** W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra o rialzato*
Canile Parco

Codice: *Z4*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,003 W/mK

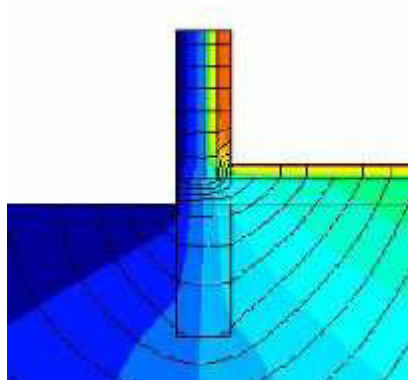
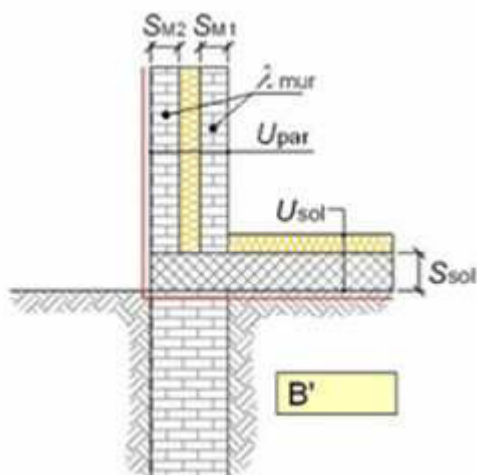
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

**GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine -
solaio contro terra con isolamento all'estradosso**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento = -0,006
W/mK.**



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento

B' **5,93** m

Spessore solaio

Ssol **10,0** cm

Spessore muro M1

SM1 **10,0** cm

Spessore muro M2

SM2 **10,0** cm

Trasmittanza termica solaio

Usol **0,205** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,190** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **0,392** W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z5

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,011 W/mK

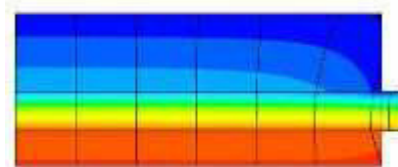
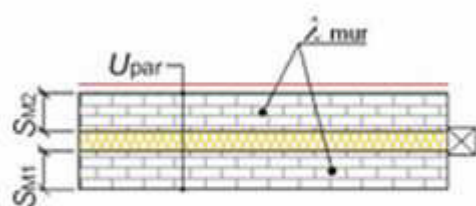
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

W11 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo - telaio posto in mezzera

Note

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



Caratteristiche

Spessore muro M1

SM1 **10,0** cm

Spessore muro M2

SM2 **10,0** cm

Trasmittanza termica parete

Upar **0,190** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **0,392** W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra o rialzato
Canile Sanitario*

Codice: *26*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,006 W/mK

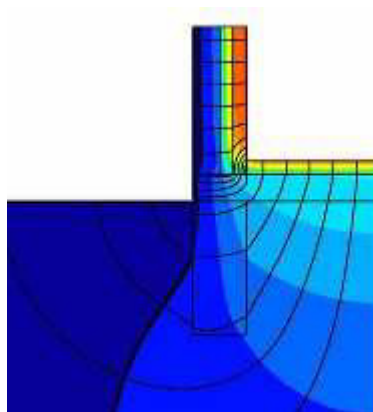
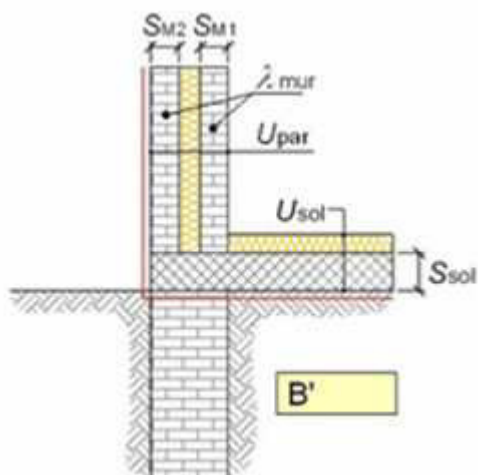
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

**GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine -
solaio contro terra con isolamento all'estradosso**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento = -0,012
W/mK.**



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento

B' **3,00** m

Spessore solaio

Ssol **10,0** cm

Spessore muro M1

SM1 **10,0** cm

Spessore muro M2

SM2 **10,0** cm

Trasmittanza termica solaio

U_{sol} **0,230** W/m²K

Trasmittanza termica parete

U_{par} **0,190** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,392** W/mK

ALLEGATO 8

CALCOLO PANNELLI SOLARI TERMICI

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Edificio : Nuova realizzazione di canile sanitario e canile parco

Numero totale di collettori solari	8	
Superficie totale di apertura dei collettori	16,16	m ²
Consumo annuale di energia elettrica	262	kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria	60,1	%

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{pW} con solare [kWh]	Q _{pW} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	139	676	808	16,4
Febbraio	270	453	724	37,4
Marzo	487	293	789	62,8
Aprile	599	145	752	80,8
Maggio	670	88	767	88,6
Giugno	658	69	732	90,6
Luglio	675	79	750	89,5
Agosto	676	64	752	91,4
Settembre	545	179	737	75,7
Ottobre	409	361	777	53,6
Novembre	187	583	767	24,0
Dicembre	143	668	804	16,9
TOTALI	5458	3657	9159	60,1

Legenda simboli

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

Descrizione sottocampo: **Solare termico canile parco e sanitario**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	15,0	°
Coefficiente di riflettenza (albedo)		0,13	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato	COSMOGAS/SOLAR Plus/SOLAR PLUS V		
Numero di collettori solari	8		
Superficie di apertura del singolo collettore	2,02	m ²	
Superficie lorda del singolo collettore	2,25	m ²	
Rendimento del collettore a perdite nulle	η_0	0,78	

Coefficiente di perdita lineare	a_1	3,978	W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	0,014	W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	0,92	

Producibilità solare del sottocampo

Mese	I_r [kWh/m ²]	$Q_{W,solare}$ [kWh]
Gennaio	59,1	139
Febbraio	76,0	270
Marzo	121,0	487
Aprile	150,8	599
Maggio	170,2	670
Giugno	176,8	658
Luglio	202,7	675
Agosto	165,7	676
Settembre	125,0	545
Ottobre	97,9	409
Novembre	61,0	187
Dicembre	58,6	143
TOTALI	1464,9	5458

Legenda simboli

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

Dati accumulo singolo

Accumulo 1

Servizio

Acqua sanitaria

Volume nominale **800,00** litri

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,10**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **13,08** W/K

Efficienza del circuito

η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **131** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	I_r [kWh]	Q_{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	$Q_{W,aux,solare}$ [kWh]
Gennaio	955,4	139	15	11
Febbraio	1228,9	270	22	14
Marzo	1955,5	487	25	22
Aprile	2437,5	599	25	27
Maggio	2750,9	670	24	30
Giugno	2856,7	658	23	32
Luglio	3276,4	675	21	36
Agosto	2677,7	676	25	30

Settembre	2020,4	545	27	22
Ottobre	1581,7	409	26	17
Novembre	985,9	187	19	11
Dicembre	946,5	143	15	10
TOTALI	23673,5	5458	23	262

Legenda simboli

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

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Produttività totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	139	726	0	19,2
Febbraio	270	650	0	41,5
Marzo	487	709	0	68,8
Aprile	599	676	0	88,6
Maggio	670	690	0	97,2
Giugno	691	658	33	100,0
Luglio	758	675	83	100,0
Agosto	685	676	8	100,0
Settembre	545	663	0	82,3
Ottobre	409	699	0	58,5
Novembre	187	689	0	27,1
Dicembre	143	722	0	19,8
TOTALI	5583	8233	124	66,3

ALLEGATO 9

CALCOLO PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Nuova realizzazione di canile sanitario e canile parco

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **7801** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **17960** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **43,4** %

Energia elettrica da rete **10159** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	333
Febbraio	440
Marzo	740
Aprile	781
Maggio	848
Giugno	952
Luglio	970
Agosto	888
Settembre	727
Ottobre	540
Novembre	355
Dicembre	227
TOTALI	7801