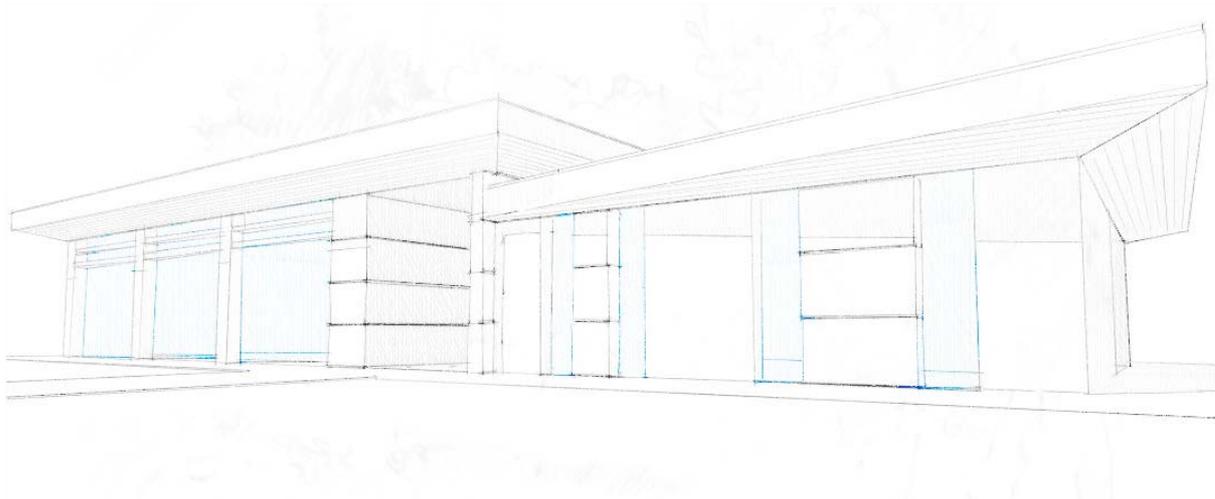


REGIONE VENETO PROVINCIA DI VERONA
COMUNE DI **TERRAZZO**



OGGETTO:

PROGETTO **ESECUTIVO** PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CENTRO POLIVALENTE PER ANZIANI DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI TERRAZZO NELL'AMBITO DELLA LOTTIZZAZIONE DENOMINATA TOMASETTO - TREVISAN.

ELABORATO:

028 LEGGE N° 10 DEL 09.01.1991

IL PROGETTISTA TERMOTECNICO:

ZANNI Per. Ind. FABIO

Via Libertà, 10 - 37053 - Cerea (VR)
Tel/Fax. 0442/30262 - e-mail: studio.zanni@libero.it

IL PROGETTISTA:

IL R.U.P.

SINDACO:

DATA:
MAGGIO 2018



studio
Architettura Urbanistica Arredamento
ARCH. GIORDANO BASSOTTO - GEOM. LINO CASTELLANI

Via San Marcello,9/F - 37040 VERONELLA (Verona) - Tel./Fax. 0442/47038 - P. IVA 02556560239
E-MAIL: studiobassotto@tiscalinet.it

**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**

Schema di relazione conforme ALLEGATO 1 Decreto 26 Giugno 2015:

- NUOVA COSTRUZIONE** (Par. 1.3 comma 1 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")
Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione
- RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO**
(Par. 1.4.1, comma 3, lettera a) Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")
- EDIFICIO AD ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)** (Par. 3.4 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")

1. INFORMAZIONI GENERALI

1.1 Comune di Terrazzo Provincia: VERONA

1.2 Progetto per la realizzazione di *(specificare il tipo di opere)*

Centro polivalente.

1.3 Edificio pubblico SI

1.4 Edificio a uso pubblico SI

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

Terrazzo (VR). Lottizzazione Tomasetto - Trevisan

Mappale
Subalterno

Sezione

Foglio

Particella

1.6 Richiesta Permesso di Costruire

N. del

1.7 Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA

N. del

1.8 Variante Permesso di Costruire/ DIA/ SCIA / CIL o CIA

N. del

1.9 Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)
E.4 edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili

1.10 Numero delle unità immobiliari 1

1.11 Committente(i) COMUNE DI TERRAZZO

1.12 Progettista(i) *degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio*

Per. Ind. Zanni Fabio

1.13 Direttore(i) dei lavori *degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio*

1.14 Progettista(i) *dei sistemi di illuminazione dell'edificio*

1.16 Direttore(i) dei lavori *dei sistemi di illuminazione dell'edificio*

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

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

3.1	Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	GG	2317
3.2	Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	°C	-5.0
3.3	Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	°C	33.5

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

Climatizzazione invernale

4.1	Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	1292.07
4.2	Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	987.88
4.3	Rapporto S/V	1/m	0.765
4.4	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	267.22
4.5	Valore di progetto della temperatura interna invernale	°C	20
4.6	Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	%	50
4.7	Presenza sistema di contabilizzazione del calore	SI	
4.8	specificare se con metodo diretto o indiretto		

Climatizzazione estiva

4.9	Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	/
4.10	Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	/
4.11	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	/
4.12	Valore di progetto della temperatura interna estiva	°C	
4.13	Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	%	
4.14	Presenza sistema di contabilizzazione del freddo		
4.15	specificare se con metodo diretto o indiretto		

Informazioni generali e prescrizioni

4.16	Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	/ NO
4.17	Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe (min = classe B norma UNI EN 15232)	
4.18	Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	SI
4.19	Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
4.20	Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	NO
4.21	Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	NO
4.22	Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	NO
4.23	Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	NO

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

4.24	Produzione di energia termica <i>Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti</i>		
	- acqua calda sanitaria	%	50
	- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva	%	35
4.25	Produzione di energia elettrica		
	- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S	m ²	356
	- potenza elettrica $P=(1/K)*S$	kW	6,0
4.26	Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:		

- 4.27 Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
- 4.28 Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
- 4.29 Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti

- 4.30 Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est (compilare in alternativa la tabella della massa superficiale o della trasmittanza termica periodica YIE)

Denominazione struttura	Massa superficiale [kg/ m ²]	Valore Limite Massa superficiale [kg/ m ²]	Verifica (NA: non applicabile)
Pareti esterne	263	> 230	SI
		>	

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Tipologia, Sistemi di generazione, Sistemi di termoregolazione, Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica, Sistemi di distribuzione del vettore termico, Sistemi di ventilazione forzata, Sistemi di accumulo termico, Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

- 5.1.a Descrizione impianto
- 5.1.a.1 Impianto tecnologico destinato ai servizi di:
- Climatizzazione invernale
 - Produzione di acqua calda sanitaria

- 5.1.a.2 *(descrizione impianto compresi i diversi sottosistemi)*

Pompa di calore con fluido R410, utenze finali mobiletti

- 5.1.a.3 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) SI
- 5.1.a.4 Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi /

5.1.a.5	Filtro di sicurezza	SI
5.1.b	Specifiche dei generatori di energia	
5.1.b.1	Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria	NO
5.1.b.2	Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto	SI

5.1.b.4	Pompa di calore	elettrica
	Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	_____
	Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro)	aria
	Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)	aria
	Potenza termica utile riscaldamento	44,17 kW
	Potenza elettrica assorbita	29,2 A A
	Coefficiente di prestazione (COP)	3,62
	Indice di efficienza energetica (EER)	3,30

5.1.c Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

5.1.c.1 Tipo di conduzione **invernale** prevista

intermittente

5.1.c.2 Tipo di conduzione **estiva** prevista

5.1.c.3 Sistema di gestione dell'impianto termico *(Descrizione sintetica delle funzioni)*

Tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante.

5.1.c.4 Sistema di regolazione climatica in centrale termica *(solo per impianti centralizzati)*

Centralina climatica
Descrizione sintetica delle funzioni

Impianto autonomo

5.1.c.5 Regolatori climatici nelle singole zone o unità immobiliari

Numero di apparecchi 1

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

5.1.c.6 Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi)

Numero di apparecchi 6

5.1.d **Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari**

(solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi /

5.1.e **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Numero di apparecchi

Descrizione	Tipo	
	Mobiletti a pavimento	

5.1.f **Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali *(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)*

Non presente

5.1.g **Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali *(tipo di trattamento)*

Auto disinfezione delle resine degli addolcitori mediante la produzione di cloro secondo le norme UNI-CTI 8056

5.1.h **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione e caratteristiche principali *(Tipologia, conduttività termica, spessore)*

Secondo DPR 412

5.1.i **Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

5.2 **Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

Impianto FTV con pannelli policristallini Pot. ≥ 6 kwp

5.3 **Impianti solari termici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

/

5.4 **Impianti di illuminazione**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

5.5 **Altri impianti**

5.5.1 Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

<p>Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici - gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28 	NO
--	----

6.a Involucro edilizio e ricambi d'aria

6.a.1	Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti	W/m²K	Verifica valore limite
	- pareti verticali	/	< 0.8 SI / NO
	- solai	/	< 0.8 SI / NO

6.a.2 Verifica igrometrica (Vedi allegati alla presente relazione)

6.a.3 Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) *specificare per le diverse zone*
0,50

6.a.4 Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata / m³/h

6.a.5 Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso / (solo se previste dal progetto) m³/h

6.a.6 Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto) [-]

6.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

6.b.1	<p>H'_T : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente: (UNI EN ISO 13789)</p> <p>$H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4 comma 1 del decreto legislativo 192/2005)</p> <p>Verifica $H'_T < H'_{T,L}$</p>	<p>0.282 W/m²K</p> <p>0.500 W/m²K</p>
-------	---	---------------------------------------

6.b.2	<p>$A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$</p> <p>$(A_{sol,est} / A_{sup\ utile})_{limite}$ (Tabella 11 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005)</p> <p>Verifica $A_{sol,est} / A_{sup\ utile} < (A_{sol,est} / A_{sup\ utile})_{limite}$</p>	<p>0.039 -</p> <p>0.040 -</p>
-------	---	-------------------------------

6.b.3	$EP_{H,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio $EP_{H,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di Riferimento Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$	<p>39.02 kWh/m² anno</p> <p>47.39 kWh/m² anno</p>
6.b.4	$EP_{C,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio $EP_{C,nd,limite}$ indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento Verifica $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$	<p>30.78 kWh/m² anno</p> <p>47.62 kWh/m² anno</p>
6.b.5	$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (espresso in energia primaria totale $EP_{gl,tot}$) $EP_{gl,tot,limite}$ (2015): indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ (2015)	<p>83.25 kWh/m² anno</p> <p>97.10 kWh/m² anno</p>
6.b.6	η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento $\eta_{H,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$	<p>0.562 -</p> <p>0.538 -</p>
6.b.7	η_W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria $\eta_{W,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$	<p>0.725 -</p> <p>0.606 -</p>
6.b.8	η_C : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) $\eta_{C,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$	<p>- -</p> <p>- -</p>

6.c **Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

6.d Impianti fotovoltaici

6.d.1	connessione impianto (<i>specificare grid connected/ stand alone</i>)	Impianto FTV
6.d.2	tipo moduli (<i>specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro</i>)	Silicio policristallino
6.d.3	tipo installazione (<i>specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro</i>)	Parzialmente integrato
6.d.4	tipo supporto (<i>specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro</i>)	Metallico
6.d.5	Inclinazione e orientamento	10° Sud
6.d.6	Potenza installata	6,0 kW
6.d.7	Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%

6.e Consuntivo energia

energia consegnata o fornita (E_{del})	5298.08	kWh/anno
energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$)	11907.00	KWh/anno
energia esportata (E_{exp})	2935.50	KWh/anno
energia rinnovabile in situ	2902.82	KWh/anno
fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$)	22245.19	KWh/anno

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

Schede in allegato

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

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

--

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- [] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- [] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i" e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- [] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

- [] Altri eventuali allegati non obbligatori:

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Perito Industriale ZANNI FABIO

Iscritto a Albo Periti Industriali Provincia di Rovigo n°680

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005, dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data 12/06/2017

Timbro e Firma
(del progettista)

Progetto:

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	987.9	1292.1	0.765	0.220	0.681	11079
-------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala: 01	TERRA					11079
-----------------	-------	--	--	--	--	--------------

0101 TERRA		987.9	1292.1	0.765			11079
01	INGRESSO	57.36	91.83	0.625			913
02	SALA POLIVALENTE - PRAN	593.82	850.96	0.698			6851
03	ANTI - WC	31.45	35.84	0.878			362
04	BAGNO ASSISTITO	68.16	63.27	1.077			632
05	AMBULATORIO 2	45.70	60.35	0.757			489
06	DISIMP.	30.51	40.02	0.762			334
07	BAGNO	28.70	19.89	1.443			263
08	UFFICIO	62.63	63.41	0.988			598
09	SPOGLIATOIO PERSONALE	25.59	29.92	0.855			258
10	CT	43.96	36.58	1.202			380

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

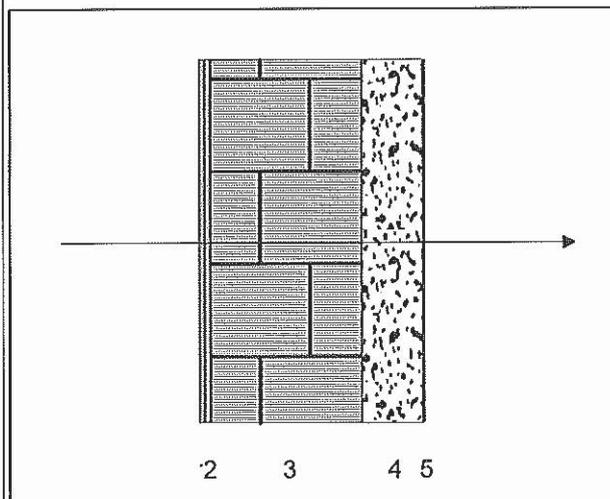
LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
λ	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m ² K]	Conduttanza unitaria
ρ	[kg/m ³]	Massa volumica
$\delta_a 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m ² K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
A _g	[m ²]	Area del vetro
A _f	[m ²]	Area del telaio
L _g	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
U _g	[W/m ² K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U _f	[W/m ² K]	Trasmittanza termica del telaio
Ψ_l	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
U _w	[W/m ² K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg·K)]	Capacità termica specifica
δ	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
ξ	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
χ	[J/(m ² K)]	Capacità termica areica
Y _{mn}	[W/(m ² K)]	Ammetenza termica dinamica
Z _{mn}		Elemento della matrice di trasmissione del calore
Z ₁₁	[-]	
Z ₁₂	[m ² ·K/W]	
Z ₂₁	[W/(m ² K)]	
Z ₂₂	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
Δt	[s]	Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Parete esterna isolata*
 cod 170 P.E

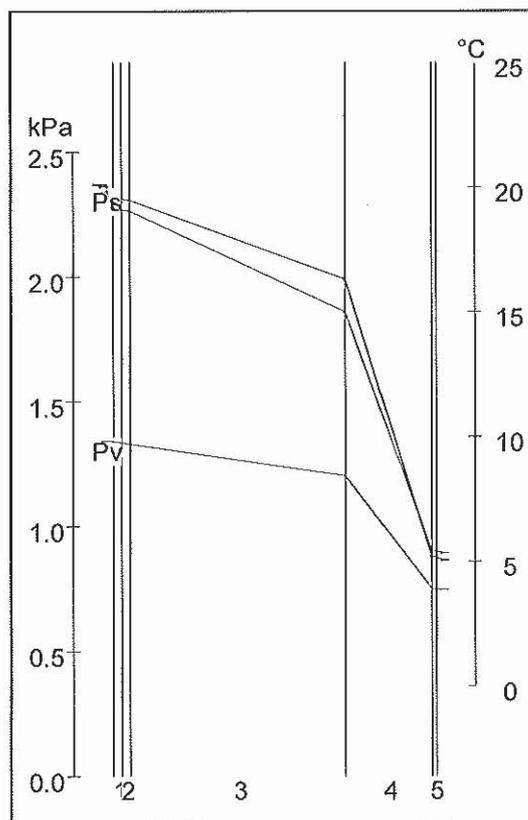
Massa [kg/m ²]		263.0	Capacità [kJ/m ² K]		222.3	Type Ashrae		11
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0100	0.580	58.00	1200	17.0000	17.0000	0.017
2	Intonaco di calce e gesso	0.0100	0.700	70.00	1400	18.0000	18.0000	0.014
3	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.2500	0.270	1.08	900	21.0000	21.0000	0.926
4	Polistirene additivato con graffite 0,031 W/mk	0.1000	0.031	0.31	30	2.3400	2.3400	3.226
5	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0050	0.900	180.00	1800	9.3800	9.3800	0.006
SPESSORE TOTALE [m]		0.3750						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	0.229	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	4.359

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
 ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1340	5.3	745
ESTIVA: agosto	24.3	1697	24.3	1697
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				149
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1107



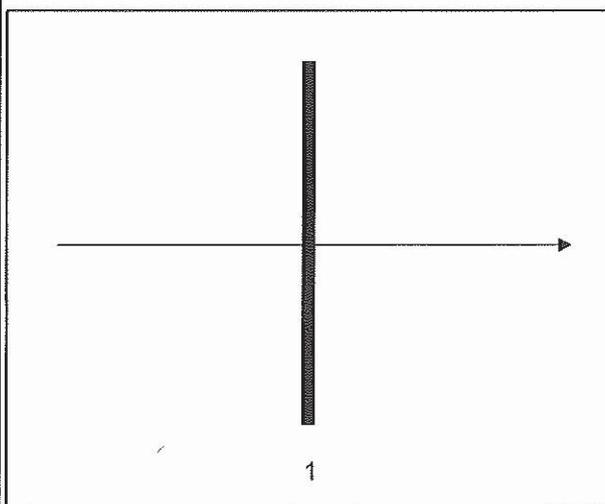
Progetto:

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Finestra PVC 0,80 x 2,00*

cod 259 S.E

Massa [kg/m²]	25.1	Capacità [kJ/m²K]	21.1					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0.2(U=2,00) telaio (s = 16%) in matriale plastico tre camere	0.0220		1.756	1140	0.0000	0.0000	0.570
SPESSORE TOTALE [m]		0.0220						



Conduzzanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.125
Conduzzanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1.361	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0.735

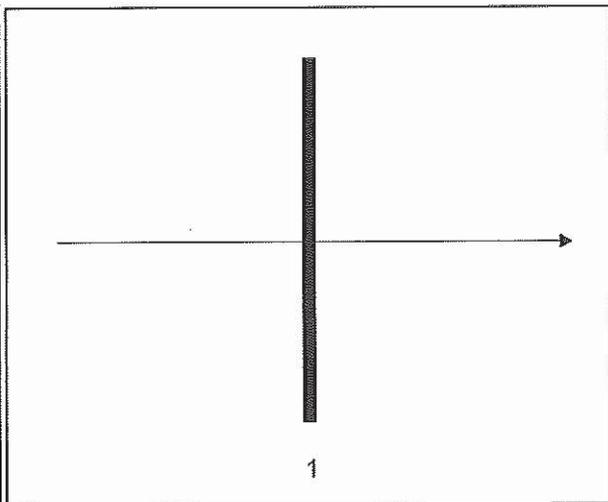
Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ψl (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.04	0.56	5.10	1.100	1.300	0.060	1.361
Doppio serramento e/o combinato							

Progetto:

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Portafinestra PVC 0,80 x 3,00*
cod 260 S.E

Massa [kg/m²]	25.1	Capacità [kJ/m²K]	21.1					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0.2(U=2,00) telaio (s = 16%) in matriale plastico tre camere	0.0220		1.722	1140	0.0000	0.0000	0.581
SPESSORE TOTALE [m]		0.0220						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.125
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1.341	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0.746

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ψl (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.64	0.76	7.10	1.100	1.300	0.060	1.341
Doppio serramento e/o combinato							

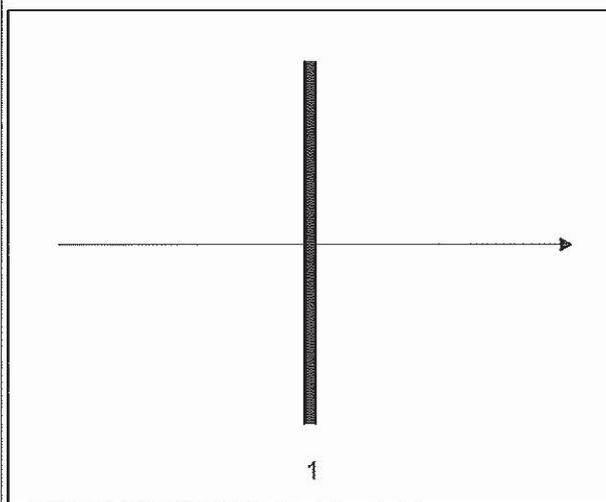
Progetto:

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Portafinestra PVC 0,90 x 2,10*

cod 261 S.E

Massa [kg/m²]	25.1	Capacità [kJ/m²K]	21.1						
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)	
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0.2(U=2,00) telaio (s = 16%) in materiale plastico tre camere	0.0220		1.717	1140	0.0000	0.0000	0.582	
SPESSORE TOTALE [m]		0.0220							



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.125
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1.338	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0.747
---	-------	---	-------

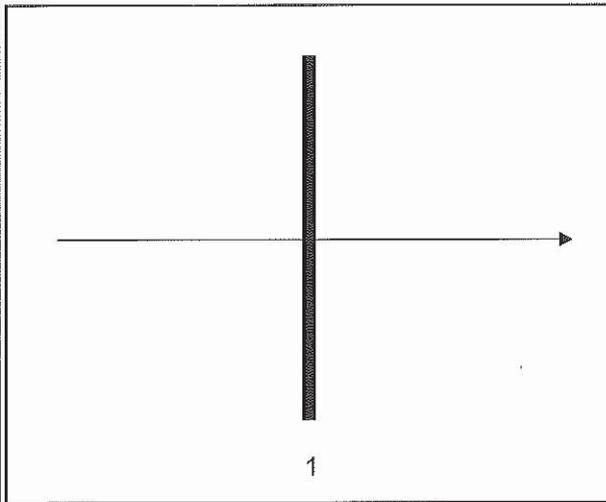
Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.29	0.60	5.50	1.100	1.300	0.060	1.338
Doppio serramento e/o combinato							

Progetto:

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Portafinestra PVC 3,50 x 4,00*
cod 262 S.E

Massa [kg/m²]	25.1	Capacità [kJ/m²K]	21.1					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0.2(U=2,00) telaio (s = 16%) in matriale plastico tre camere	0.0220		1.506	1140	0.0000	0.0000	0.664
SPESSORE TOTALE [m]		0.0220						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.125
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1.206	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0.829

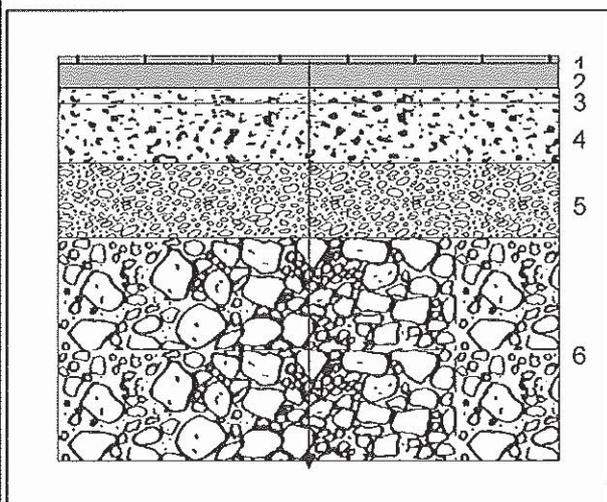
Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ψl (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	12.10	1.90	18.50	1.100	1.300	0.060	1.206
Doppio serramento e/o combinato							

Progetto:

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pavimento su terreno isolato*
cod 516 PAV

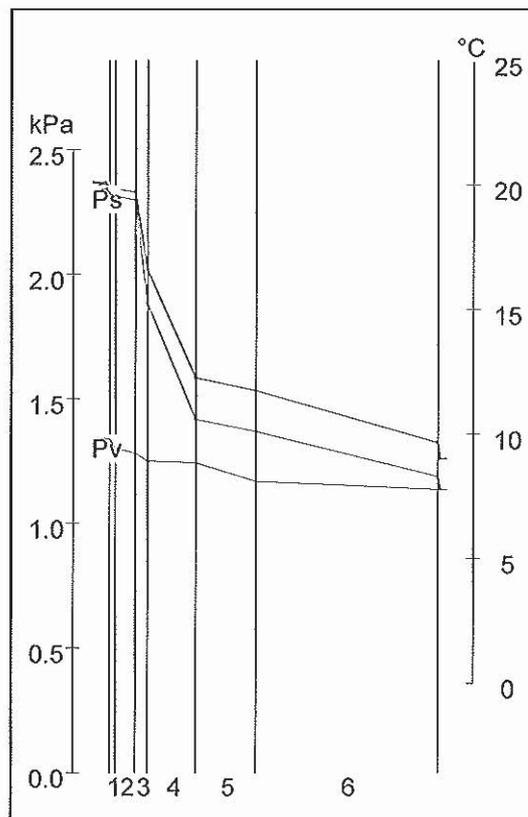
Massa [kg/m ²]	1104.4	Capacità [kJ/m ² K]	938.9	Type Ashrae	42			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0.0150	1.000	66.67	2300	0.9380	0.9380	0.015
2	Malla cementizia magra di sottofondo	0.0500	1.400	28.00	2000	6.2500	6.2500	0.036
3	Polistirene additivato con graffite 0,031 W/mk	0.0300	0.031	1.03	30	2.3400	2.3400	0.968
4	Calcestruzzo con polistirolo	0.1200	0.090	0.75	200	38.0000	38.0000	1.333
5	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti interne o esterne protette	0.1500	0.940	6.27	1800	5.0000	6.2500	0.160
6	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità	0.4500	0.700	1.56	1500	37.5000	37.5000	0.643
SPESSORE TOTALE [m]		0.8150						



Conduttanza unitaria superficie interna	25	Resistenza unitaria superficie interna	0.040
Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0.200
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.295	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	3.394

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
 ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1340	8.9	1137
ESTIVA: agosto	18.0	1697	18.0	1032
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				67
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1150

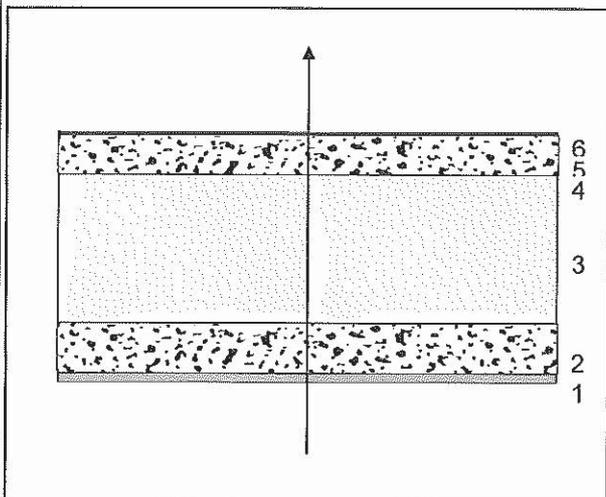


Progetto:

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto ultimo isolato*
 cod 670 SOF

Massa [kg/m ²]		40.9	Capacità [kJ/m ² K]		35.0	Type Ashrae		2	
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)	
1	Pannelli in cartongesso (1200) con inerti di vario tipo	0.0200	0.580	29.00	1200	17.0000	17.0000	0.034	
2	Pannelli rigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche da 125 Kg/mc	0.1000	0.038	0.38	125	150.0000	150.0000	2.632	
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm , superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0.3000		6.250	1.30	193.0000	193.0000	0.160	
4	Lamiera di acciaio	0.0001	52.000	520000.00	8000	0.0000	0.0000	0.000	
5	Poliuretano espanso a celle chiuse da 30 Kg/mc, in lastre da blocchi espansi in continuo	0.0800	0.032	0.40	30	2.3400	2.3400	2.500	
6	Lamiera di acciaio	0.0001	52.000	520000.00	8000	0.0000	0.0000	0.000	
SPESSORE TOTALE [m]		0.5002							



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.183	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	5.466

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
 ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1340	5.3	745
ESTIVA: agosto	24.3	1697	24.3	1697
<input type="checkbox"/>	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]			
<input checked="" type="checkbox"/>	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)			0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]			1131

