

PROVINCIA DI BRESCIA
COMUNE DI MALEGNO

**PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE ED
AMPLIAMENTO DEL FABBRICATO SEDE
DELLA "PIA FONDAZIONE ONLUS
DI VALLE CAMONICA"**

ELAB. M.10	LEGGE 10/91
prot.: 241601	

progettista architettonico:

dott. ing. FEDERICO SANTICOLI

Studio Tecnico Associato Prandini&Santicoli

via Taglierini n°14 - 25043 BRENO (BS)

tel.:0364/22706 - e mail: santicolifederico@gmail.com

progettista opere strutturali:

dott. ing. GIOVANNI FLELLI

via Campello n. 22 - 25053 MALEGNO (BS)

tel.:3487047087 - e mail: gflelli@libero.it

progettista impianti:

dott. ing. SERGIO DAMIOLA

via Manzoni n. 130 - 25040 BERZO INFERIORE (BS)

tel.:0364/300428 - e mail: sergiodamiola.ing@libero.it

Malegno, dicembre 2016



il committente

l'Impresa

Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

**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 2 Decreto 26 Giugno 2015:

- ☐ RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO
(Par. 1.4.1, comma 3, lettera b) Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")
- ☐ AMPLIAMENTO (Par. 1.3, comma 1, lettera b) Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")
- ☒ RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
(Par. 1.4.2 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")

1. INFORMAZIONI GENERALI1.1 Comune di MALEGNO Provincia: BRESCIA1.2 Progetto per la realizzazione di *(specificare il tipo di opere)*Edificio adibito a residenza per persone fragili1.3 Edificio pubblico No1.4 Edificio a uso pubblico SI1.5 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)*MALEGNO Via Lanico n. 2Mappale
SubalternoSezioneFoglioParticella

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.1(3) edificio residenziale

1.10 Numero delle unità immobiliari 41.11 Committente(i) Pia Fondazione di Vallecamonica ONLUS1.12 Progettista(i) *degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio*Ing. Damiola Sergio1.13 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*Ing. Damiola Sergio1.14 Progettista(i) *dei sistemi di illuminazione dell'edificio*Ing. Damiola Sergio1.16 Direttore(i) dei lavori *dei sistemi di illuminazione dell'edificio*Ing. Damiola Sergio

1.17 Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

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	2678
3.2	Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	°C	-8.0
3.3	Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	°C	32.0

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	3207.67
4.2	Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	923.79
4.3	Rapporto S/V	1/m	0.288
4.4	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	606.50
4.5	Valore di progetto della temperatura interna invernale	°C	20
4.6	Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	%	65
4.7	Presenza sistema di contabilizzazione del calore	SI / NO	
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	3207.67
4.10	Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	923.79
4.11	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	606.50
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	SI / NO	
4.15	specificare se con metodo diretto o indiretto		

Informazioni generali e prescrizioni

4.17	Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture <i>Se "si" descrizione e caratteristiche principali</i>	NO
<div style="border: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> - Valore di riflettanza solare _____ > 0.65 per coperture piane - Valore di riflettanza solare _____ > 0.30 per coperture a falda		
<i>Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:</i> <div style="border: 1px solid black; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>		
4.18	Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture <i>Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo</i>	NO
<div style="border: 1px solid black; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>		
4.19	Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare <i>Se "si" descrizione e caratteristiche principali</i>	SI
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Regolatori per ogni singolo locale tipo Coster RTL collegato al sistema Multizona, e valvole termostatiche per gli ambienti senza regolatore.</div>		
4.20	Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale <i>Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione</i>	SI
<div style="border: 1px solid black; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>		

Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**5.1 Impianti termici**

La presente relazione di progetto ha per oggetto la riqualificazione energetica del piano secondo e terzo dell'edificio denominato Pia Fondazione a Malegno. Gli interventi riguardano la riqualificazione dell'impianto idro-termo-sanitario e i nuovi impianti meccanici per il condizionamento estivo, la ventilazione meccanica controllata e la protezione incendio a servizio del piano secondo e terzo dell'edificio.

Le opere impiantistiche sono funzionali:

- all'efficientamento energetico dell'impianto di climatizzazione invernale/estiva, con termoregolazione in ogni singolo ambiente, riscaldamento centralizzato e raffrescamento in pompa di calore ad elevato COP;
- miglioramento del confort con impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC) con recupero energetico ad alta efficienza sull'aria di ricambio;
- all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili con produzione di acqua calda sanitaria mediante solare termico;
- al miglioramento della sicurezza mediante impianto idrico di protezione incendio.

5.1.a.1 Sottosistemi

5.1.a.1.1) Riscaldamento: è prevista una sottostazione con collettore del riscaldamento funzionale alla realizzazione del circuito di distribuzione sia per l'impianto a termosifoni che per il collegamento all'accumulo del solare. Il collettore di sottostazione verrà collegata alla rete di distribuzione dell'acqua di riscaldamento proveniente dalla centrale termica, da effettuare nel locale tecnico esistente ubicato a piano terra.

Dal collettore in sottostazione è derivata:

- la distribuzione al piano secondo e terzo, con pompe di tipo elettronico, comandate da consenso della sonda ambiente e dalla termoregolazione climatica. L'impianto prevede la distribuzione ai termosifoni di tipo modulo, collettore di zona, tubazioni in multistrato e pompe a portata variabile di tipo elettronico;
- la distribuzione all'accumulo sanitario ubicato nel locale tecnico del sottoscala. Questo circuito è derivato dal circuito primario acs esistente.

5.1.a.1.2) Impianto di Ventilazione meccanica Controllata: è previsto per tutti gli ambienti, in modo da garantire i ricambi d'aria previsti dalla normativa, assicurando nel contempo il recupero energetico sull'aria di ricambio.

Sono previste cinque unità di trattamento aria in modo da rendere indipendenti gli ambienti:

- impianto 1: al secondo piano per l'housing zona sala da pranzo e ufficio;
- impianto 2: al secondo piano per l'housing zona attività ricreative e infermeria;
- impianto appartamento piano secondo;
- impianto 3: al terzo piano per housing zona notte;
- impianto appartamento piano terzo.

I gruppi di termoventilazione sono da installare:

- in copertura per gli impianti 1-2-3;
- all'interno in controsoffitto per i due appartamenti.

Gli impianti di ventilazione sono muniti di recuperatore con efficienza del 70% per poter raggiungere la classe energetica B per la porzione in ampliamento.

5.1.a.1.3) Impianto igienico sanitario: E' previsto la realizzazione dell'impianto igienico sanitario centralizzato a servizio delle utenze del secondo e terzo, mediante collegamento all'acquedotto comunale. Al piano terra della palazzina, nel locale sottoscala, è prevista l'installazione dell'accumulo per la produzione dell'acqua calda sanitaria, collegato ai collettori solari ubicati in copertura, che permette il rispetto delle prescrizioni inerenti la quota di energia da fonti rinnovabili per l'uso sanitario (50% del fabbisogno).

Per il piano secondo e terzo sono previste una colonna acqua fredda, una acqua calda e una di ricircolo per tutti i piani, realizzate in acciaio zincato SS coibentato in centrale termica e in multistrato sottotraccia isolato le colonne verticali ai piani. Dalle colonne verticali vengono derivate le distribuzioni di piano, realizzate in tubo multistrato staffato a soffitto, prevedendo dei collettori con valvola d'intercettazione per i vari gruppi dei servizi igienici. Nel locale sottostazione è prevista l'installazione della centralina antilegionella.

5.1.a.1.4) Impianto di condizionamento estivo: E' previsto un impianto di condizionamento estivo a Volume di Refrigerante Variabile (VRV) e Temperatura di Refrigerante Variabile (VRT) a gas R410A, costituito da:

Unità moto condensanti esterne installate in copertura. Si prevedono n.2 unità, una per piano, con due distinte linee liquido/gas. Le unità a pompa di calore hanno COP Maggiore di 4 in grado di garantire un'elevata efficienza;

Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

unità interne canalizzabili per VRV con gas 410A, installate nel controsoffitto con diffusori aria a corpo piatto regolabili e scarico condensa;

comando a filo regolabile per ogni ambiente per garantire la termoregolazione estiva;

è previsto un sistema di controllo centralizzato tipo "Intelligent Touch Manager" per la supervisione di sistemi VRV a R410A per entrambi i piano.

L'impianto è in grado di svolgere anche il condizionamento invernale, da utilizzare in caso di futura realizzazione di un impianto solare fotovoltaico.

5.1.a.3	Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065)	NO
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	Derivazione da centrale termica centralizzata
5.1.a.5	Filtro di sicurezza	NO
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	NO
5.1.b.3	Caldaia/Generatore di aria calda (alimentato a combustibile liquido o gassoso)	
	Tipologia	
	Combustibile utilizzato	METANO
	<i>(Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili)</i>	
	Fluido termovettore	ACQUA
L'acqua calda per il riscaldamento proviene da una centrale termica gestita da una società di gestione calore.		
5.1.b.4	Pompa di calore	elettrica
	Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Unità esterna VRV
	Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro)	Aria
	Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)	R410
	Potenza termica utile riscaldamento	30 kW
	Potenza elettrica assorbita	7 kW
	Coefficiente di prestazione (COP)	4,30
	Indice di efficienza energetica (EER)	4,14
5.1.b.5	Impianti di micro-cogenerazione	Non previsti
5.1.c	Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico	
5.1.c.1	Tipo di conduzione invernale prevista	
	<input type="checkbox"/> continua 24 ore	
	<input checked="" type="checkbox"/> continua con attenuazione notturna	
	<input type="checkbox"/> intermittente	
5.1.c.2	Tipo di conduzione estiva prevista	
	<input type="checkbox"/> continua 24 ore	
	<input checked="" type="checkbox"/> continua con attenuazione notturna	
	<input type="checkbox"/> intermittente	
5.1.c.3	Sistema di gestione dell'impianto termico	
	<i>(Descrizione sintetica delle funzioni)</i>	
	La regolazione degli impianti tecnologici sarà di tipo elettronico a controllo digitale diretto (DDC), con la possibilità di gestire in modo indipendente più zone. L'unità periferica sarà completa di tutti i programmi residenti necessari al controllo dei valori delle funzioni da regolare. Il sistema è COSTER MULTIZONA con regolatori di zona in ogni locale tipo RTL e regolazione di centrale.	

Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

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

Centralina climatica

Descrizione sintetica delle funzioni

E' prevista una regolazione climatica con sonda esterna e regolatore con valvola a tre vie per ogni circuito del riscaldamento (piano secondo e terzo). La regolazione miscela l'acqua di mandata con quella di ritorno in funzione della curva climatica e dei parametri della sonda esterna.

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 3*Descrizione sintetica delle funzioni***5.1.c.5 Regolatori climatici nelle singole zone o unità immobiliari**Numero di apparecchi VEDI TAVOLE DI PROGETTO*Descrizione sintetica delle funzioni*

I regolatori RTL sono interfacciati con il sistema COSTER MULTIZONA

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 3*Descrizione sintetica delle funzioni***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 VEDI TAVOLE DI PROGETTO*Descrizione sintetica del dispositivo*

Valvole termostatiche

5.1.d Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari*(solo per impianti centralizzati)*Numero di apparecchi NON PREVISTI*Descrizione sintetica del dispositivo***5.1.e Terminali di erogazione dell'energia termica**

Numero di apparecchi

Descrizione	Tipo	Potenza nominale [W]
VEDI TAVOLE	ALLUMINIO	VEDI TAVOLE

5.1.f Condotti di evacuazione dei prodotti della combustioneDescrizione e caratteristiche principali *(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)***5.1.g Sistemi di trattamento dell'acqua**Descrizione e caratteristiche principali *(tipo di trattamento)*

DA CENTRALE ESISTENTE

5.1.h Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzioneDescrizione e caratteristiche principali *(Tipologia, conduttività termica, spessore)***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

Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

- 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:

NON PREVISTI

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

Impianto solare acs: vedi TAVOLE

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

Corpi illuminanti a led predisposti per la dimmerizzazione in funzione della luce naturale
--

5.5 Altri impianti

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ESTIVO

Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**6.a Involucro edilizio e ricambi d'aria**

6.a.1 Elementi dell'involucro: VEDI STRATIGRAFIE ALLEGATE

6.a.5 Verifica igrometrica (Vedi allegati alla presente relazione)

6.a.6 Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) VEDI STRATIGRAFIE ALLEGATE

6.a.7	Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata	1280	_____ m ³ /h
-------	--	------	-------------------------

6.a.8	Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)	NON PREVISTO	_____ m ³ /h
-------	--	--------------	-------------------------

6.a.9	Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)	>85%	_____ [-]
-------	--	------	-----------

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	H' _T : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente: (UNI EN ISO 13789)	0.422 W/m ² K
	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)	0.550 W/m ² K
	Verifica H' _T < H' _{T,L}	
6.b.2	η _H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento	0.909 -
	η _{H,limite} : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento	0.733 -
	Verifica η _H > η _{H,limite}	
6.b.3	η _W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria	0.000 -
	η _{W,limite} : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento	0.000 -
	Verifica η _W > η _{W,limite}	
6.b.4	η _C : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	- -
	η _{C,limite} : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	- -

Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

Verifica $\eta_c > \eta_{c,limite}$	-
-------------------------------------	---

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

6.c.1	tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro)	SOTTOVUOTO
6.c.2	tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro)	IN COPERTURA NON INTEGRATI
6.c.3	tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	Su supporto metallico
6.c.4	Inclinazione e orientamento	30°-sud
6.c.5	capacità accumulo/scambiatore	800 L
6.c.6	Area del pannello	9,2 m ²
6.c.7	Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	70 %
6.c.8	Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)	

6.d Impianti fotovoltaici

Non previsti

6.e Consuntivo energia

energia consegnata o fornita (E_{del})	49305.21	kWh/anno
energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$)	1812.86	KWh/anno
energia esportata (E_{exp})	0.00	KWh/anno
energia rinnovabile in situ	0.00	KWh/anno
fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$)	57059.80	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.

EDIFICIO IN ZONA DI VINCOLO AMBIENTALE

Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [X] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i" e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- [X] 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
- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- [] Altri eventuali allegati non obbligatori:

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Damiola Sergio

Iscritto a Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brescia al n. 2126

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) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data 17/10/2016

Timbro e Firma
(del progettista)

Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	328
Latitudine		45°57'
Longitudine		10°16'
Temperatura esterna	Te [°C]	-8
Località di riferimento per temperatura esterna		BRESCIA
Gradi giorno	[°C•24h]	2678
Località di riferimento per gradi giorno		BRESCIA
Zona climatica		E
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	1.5
Direzione prevalente del vento		E
Località di riferimento del vento		BRESCIA
Zona vento		1
Località rif. irradiazione		BRESCIA ; SONDRIO

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
ottobre	2.9	3.0	4.0	5.7	7.7	9.6	11.2	12.4	13.1	9.8	13.1
novembre	1.9	1.9	2.2	3.5	5.3	7.3	9.3	11.2	11.9	6.2	6.9
dicembre	1.5	1.5	1.6	2.5	4.0	5.8	7.7	9.5	10.2	4.6	2.6
gennaio	1.7	1.7	1.9	2.9	4.4	6.2	8.0	9.7	10.4	5.2	0.6
febbraio	2.5	2.5	3.3	4.9	6.9	8.9	10.7	12.2	12.9	8.5	3.3
marzo	3.7	4.2	5.9	8.1	10.3	12.0	13.2	13.8	14.1	13.6	8.4
aprile	5.5	6.5	8.5	10.5	12.0	12.8	12.8	12.2	11.5	17.2	12.6

Inizio riscaldamento		15-10
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	183
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	14
Situazione esterna :		in piccolo agglomerato
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	65.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: (si veda singola struttura finestrata)		

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	923.8	3207.7	0.288	0.135	0.302	23133
-------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

Piano/Scala: 01	SECONDO					11134
-----------------	----------------	--	--	--	--	--------------

0101 Area Collettiva	148.6	457.3	0.325			3533
-----------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	01-Sala da pranzo	91.22	272.73	0.334		1909
02	02-Tisaneria cucinetta	31.38	63.06	0.498		692
03	03-Bagno	10.40	20.27	0.513		276
04	04-Antibagno spogliatoio	0.00	20.27	0.000		70
05	05-Locale deposito	0.00	13.25	0.000		45
06	06-Ufficio	15.59	67.67	0.230		541

0102 Area Collettiva	135.1	699.4	0.193			4316
-----------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	07-Bagno assistito	15.02	67.57	0.222		542
02	08-Area attività	18.87	114.70	0.164		738
03	09-Area attività	20.41	124.06	0.164		912
04	10-Deposito	5.97	16.89	0.353		110
05	11-Deposito	0.00	20.29	0.000		70
06	12-Locale riposo	14.63	78.27	0.187		491
07	13-Bagno	9.86	31.83	0.310		244
08	14-Atrio	0.00	22.37	0.000		77
09	15-Infermeria	33.88	81.36	0.416		593
10	16-Disimpegno	16.48	142.06	0.116		539

0103 Appartamento 1	120.2	459.6	0.261			3285
----------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	17-Cottura soggiorno	46.78	160.07	0.292		1315
02	18-Camera doppia	36.11	83.01	0.435		664
03	19-Bagno	9.86	27.30	0.361		228
04	20-Bagno	0.00	26.81	0.000		92
05	21-Camera doppia	14.25	76.21	0.187		481
06	22-Disimpegno	13.17	86.19	0.153		506

Piano/Scala: 02	TERZO					11999
-----------------	--------------	--	--	--	--	--------------

0201 Appartamento 2	154.5	452.4	0.342			3542
----------------------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

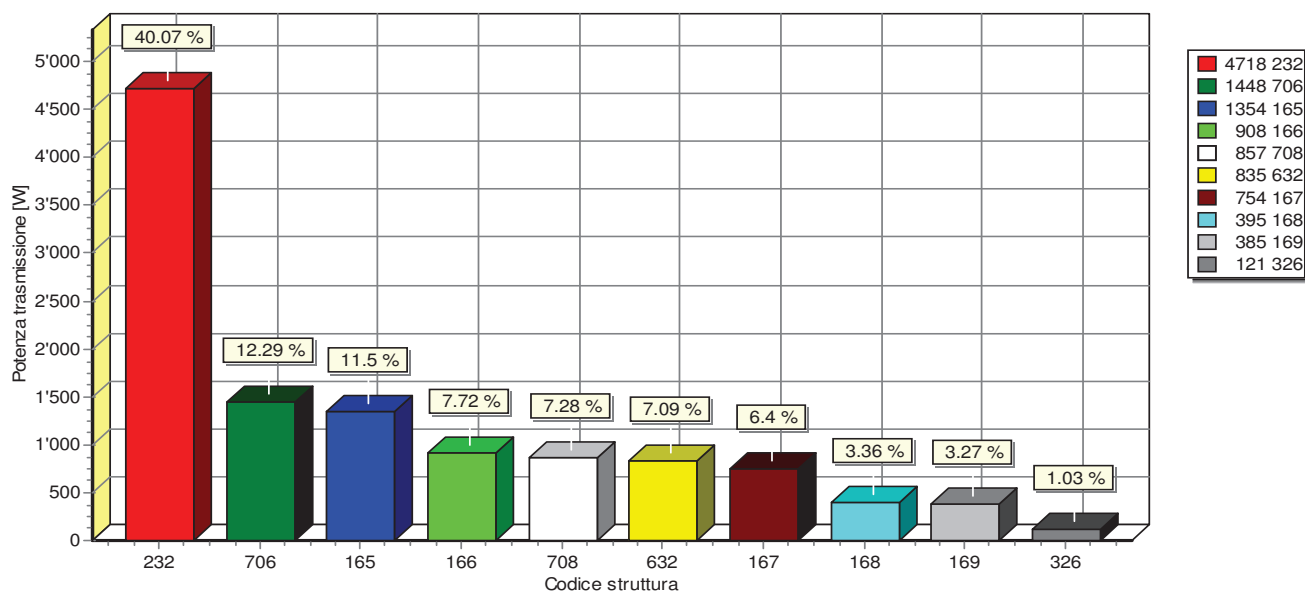
01	01-Cottura soggiorno	79.04	237.27	0.333		1716
02	02-Camera doppia	34.23	75.89	0.451		761
03	03-Bagno	9.89	29.09	0.340		301
04	04-Camera doppia	15.59	76.49	0.204		572
05	05-Bagno	15.78	33.62	0.469		192

0202 Area collettiva residenziale	365.4	1139.0	0.321			8457
--	--------------	---------------	--------------	--	--	-------------

01	06-Bagno	9.63	29.24	0.329		179
02	07-Camera singola	15.02	67.38	0.223		542
03	08-Camera singola	18.48	73.55	0.251		593
04	09-Bagno	0.00	26.41	0.000		91
05	10-Camera doppia	14.48	88.01	0.164		634

Appart/zona/ambiente		A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
06	11-Bagno	12.44	41.29	0.301			353
07	12-Bagno	0.00	36.06	0.000			124
08	13-Camera doppia	14.44	87.78	0.164			607
09	14-Bagno assistito	32.73	74.60	0.439			719
10	15-Camera singola	55.56	78.27	0.710			833
11	16-Bagno	8.27	31.83	0.260			171
12	17-Bagno	20.12	32.42	0.621			324
13	18-Camera singola	29.72	66.53	0.447			564
14	19-Camera singola	33.58	75.18	0.447			623
15	20-Bagno	8.27	31.83	0.260			171
16	21-Bagno	20.12	32.42	0.621			324
17	22-Camera singola	53.63	78.27	0.685			731
18	23-Disimpegno	18.94	187.96	0.101			875

RIEPILOGO STRUTTURE UTILIZZATE



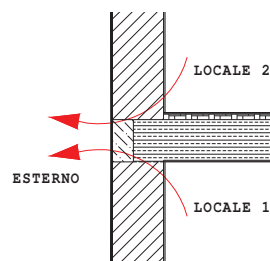
nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m²K	RESISTENZA m²K/W	RES.VAPORE sm²Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm²Pa	MASSA kg/m²	CAPACITA' kJ/m²K	TTCI ore	TTCE ore
001	165 P.E	0.211	4.741	48.536	0.535	0.021	416.00	350.94	365.0	97.2
Muratura tipo POROTON da 40 cm con cappottatura esterna										
002	166 P.E	0.195	5.124	54.109	0.645	0.018	522.00	439.98	481.9	144.3
Muratura tipo POROTON da 50 cm con cappottatura esterna										
003	167 P.E	0.202	4.949	53.394	0.595	0.019	476.55	401.80	429.3	123.1
Muratura tipo POROTON da 45 cm con cappottatura esterna										
004	168 P.E	0.218	4.579	48.632	0.495	0.021	386.55	326.20	330.9	84.0
Muratura tipo POROTON da 35 cm con cappottatura esterna										
005	169 P.E	0.200	5.012	52.680	0.615	0.019	495.00	417.30	450.4	130.7
Muratura tipo POROTON da 47 cm con cappottatura esterna										
006	232 S.E	1.500	0.667	1.06E11	0.020	9.40E-12	20.00	16.80	1.3	1.8
Serramento vetrato in vetro camera 4-12-4, adimensionale, telaio in alluminio										
007	302 P.I	1.633	0.613	6.491	0.140	0.154	113.80	95.59	8.1	8.1
Muro interno divisorio in forati da 12 cm										
008	325 P.I	0.552	1.813	21.825	0.450	0.046	430.00	361.20	90.9	90.9
Muro interno in laterizio portante da 40 con intonaco su entrambi i lati										
009	326 P.I	0.972	1.029	10.635	0.220	0.094	208.00	174.72	25.0	25.0
Muro interno in laterizio portante da 20 con intonaco su entrambi i lati										
010	327 P.I	0.625	1.599	18.333	0.380	0.055	357.00	299.88	66.6	66.6
Muro interno in laterizio portante da 35 con intonaco su entrambi i lati										

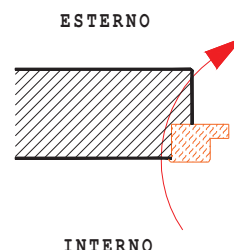
Progetto:

Riqualficazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m²K	RESISTENZA m²K/W	RES.VAPORE sm²Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm²Pa	MASSA kg/m²	CAPACITA' kJ/m²K	TTCl ore	TTCE ore
011	329 P.I	1.578	0.634	9.737	0.210	0.103	170.70	143.39	12.6	12.6
Muro interno divisorio in forati da 18 cm										
012	330 P.I	0.465	2.150	26.242	0.530	0.038	498.00	418.32	123.3	126.5
Muro interno in laterizio portante da 50 con intonaco su entrambi i lati										
013	331 P.I	0.310	3.221	32.786	0.375	0.031	292.35	246.47	173.2	47.4
Muro interno in laterizio portante da 30 con intonaco su un lato e isolante sul lato esterno										
014	402 S.I	1.478	0.677	11.111	0.050	0.090	22.50	60.75	5.7	5.7
Porta interna in abete										
015	403 S.I	1.818	0.550	12.780	0.040	0.078	18.00	37.80	2.9	2.9
Porta interna telaio in alluminio con pannello plastico accoppiato										
016	534 PAV	0.641	1.560	139.938	0.425	0.007	481.70	409.74	83.6	94.0
Pavimento tra ambienti abitati, con finitura in ceramica										
017	632 SOF	0.231	4.329	5066.171	0.445	1.97E-04	425.05	358.84	274.2	157.3
Copertura a terrazzo con isolamento intermedio e finitura in ceramica										
018	647 SOF	0.704	1.420	139.938	0.425	0.007	481.70	409.74	86.0	75.6
Soffitto tra ambienti abitati, con finitura in ceramica										

RIEPILOGO PONTI TERMICI UTILIZZATI
706 PTE 0.15 W/m·K

 Ponte termico orizz. dovuto al giunto tra parete esterna ($U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$) e pavimento o soffitto verso l'esterno (cordolo isolato)

708 PTE 0.09 W/m·K

 Ponte termico dovuto al giunto tra parete esterna ($U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$) e infisso posto all'interno con lo stipite isolato


Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

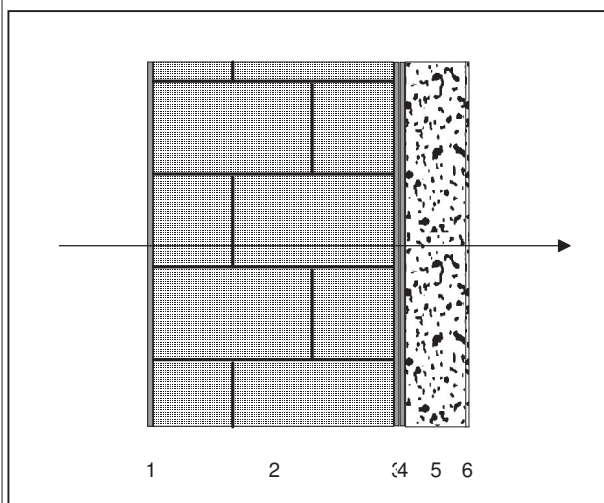
LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
λ	[W/mK]	Conducibilità termica del materiale
C	[W/m ² K]	Conduttanza unitaria
ρ	[kg/m ³]	Massa volumica
$\delta_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u \cdot 10^{12}$	[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)]	Ammettenza 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** Muratura tipo POROTON da 40 cm con cappottatura esterna

cod 165 P.E

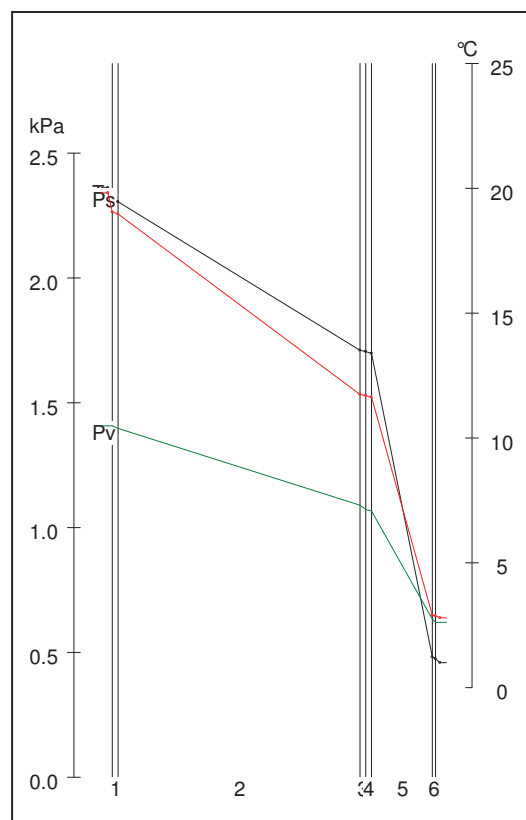
Massa [kg/m ²]	416.0	Capacità [kJ/m ² K]	350.9	Type Ashrae	39			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0.0100	0.700	70.00	1400	18.0000	18.0000	0.014
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.4000	0.270	0.68	900	21.0000	21.0000	1.481
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0100	0.900	90.00	1800	9.3800	9.3800	0.011
4	Collante per pannelli isolanti	0.0100	0.600	60.00	1550	25.0000	25.0000	0.017
5	Polistirene espanso sinterizzato in lastre	0.1000	0.033	0.33	30	3.7500	3.7500	3.030
6	Intonaco plastico per isolamenti a cappotto (buona permeabilità)	0.0050	0.300	60.00	1100	6.2500	6.2500	0.017
SPESSORE TOTALE [m]		0.5350						



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]	0.211	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	4.741

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

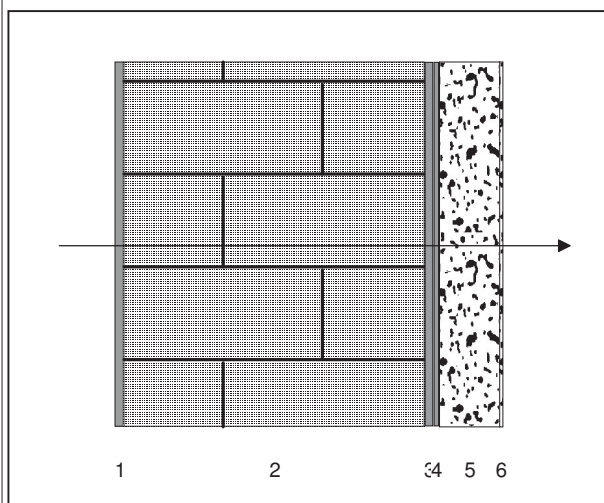
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	0.6	620
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	16			
<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]	1094			



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Muratura tipo POROTON da 50 cm con cappottatura esterna

cod 166 P.E

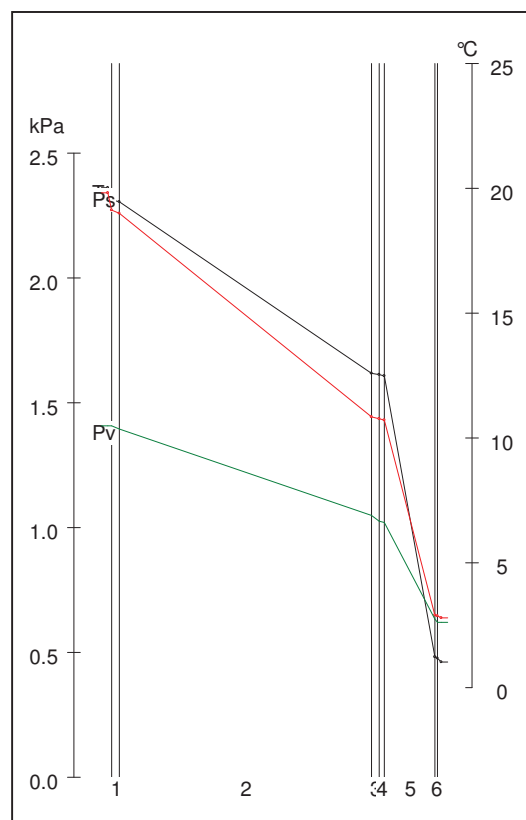
Massa [kg/m ²]	522.0	Capacità [kJ/m ² K]	440.0	Type Ashrae	38			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.5000	0.270	0.54	900	21.0000	21.0000	1.852
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	60.00	1800	9.3800	9.3800	0.017
4	Collante per pannelli isolanti	0.0100	0.600	60.00	1550	25.0000	25.0000	0.017
5	Polistirene espanso sinterizzato in lastre	0.1000	0.033	0.33	30	3.7500	3.7500	3.030
6	Intonaco plastico per isolamenti a cappotto (buona permeabilità)	0.0050	0.300	60.00	1100	6.2500	6.2500	0.017
SPESSORE TOTALE [m]		0.6450						



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]	0.195	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	5.124

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

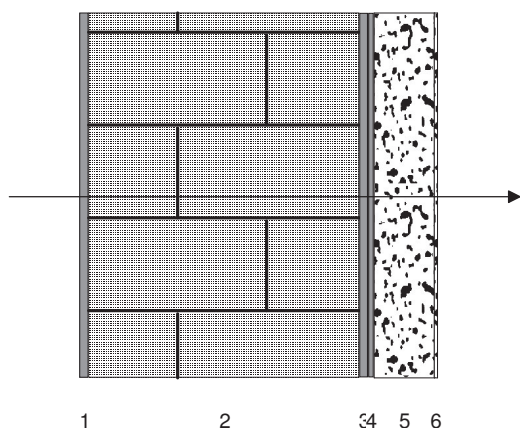
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	0.6	620
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				16
<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]				1100



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Muratura tipo POROTON da 45 cm con cappottatura esterna

cod 167 P.E

Massa [kg/m ²]	476.6	Capacità [kJ/m ² K]	401.8	Type Ashrae	40			
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	Intonaco premiscelato a base di calce e cemento	0.0150	0.470	31.33	1370	6.0000	6.0000	0.032
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.4500	0.270	0.60	900	21.0000	21.0000	1.667
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	60.00	1800	9.3800	9.3800	0.017
4	Collante per pannelli isolanti	0.0100	0.600	60.00	1550	25.0000	25.0000	0.017
5	Polistirene espanso sinterizzato in lastre	0.1000	0.033	0.33	30	3.7500	3.7500	3.030
6	Intonaco plastico per isolamenti a cappotto (buona permeabilità)	0.0050	0.300	60.00	1100	6.2500	6.2500	0.017
SPESSORE TOTALE [m]		0.5950						



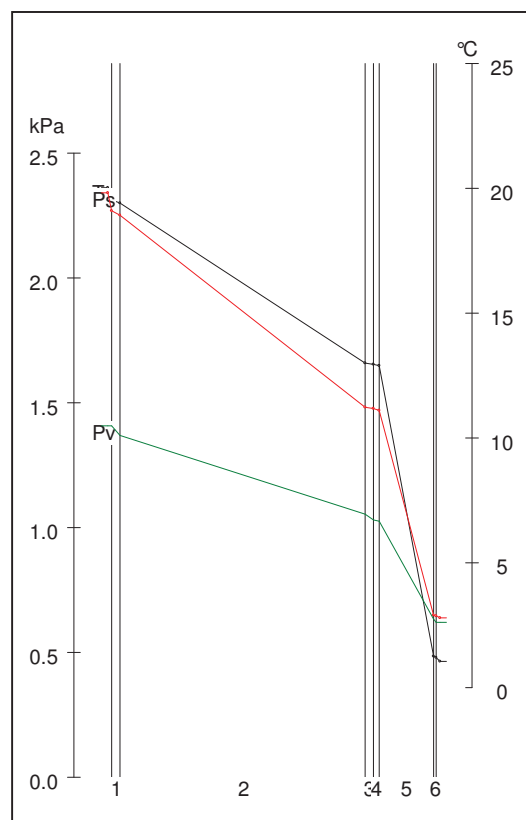
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

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

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.202	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	4.949
--	-------	--	-------

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

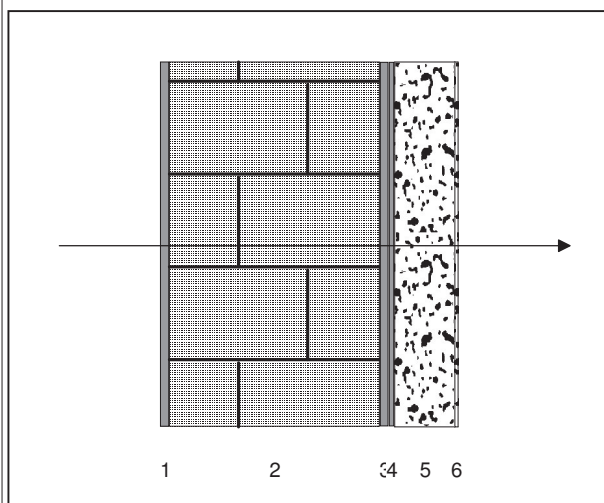
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	0.6	620
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				16
<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]				1097



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Muratura tipo POROTON da 35 cm con cappottatura esterna

cod 168 P.E

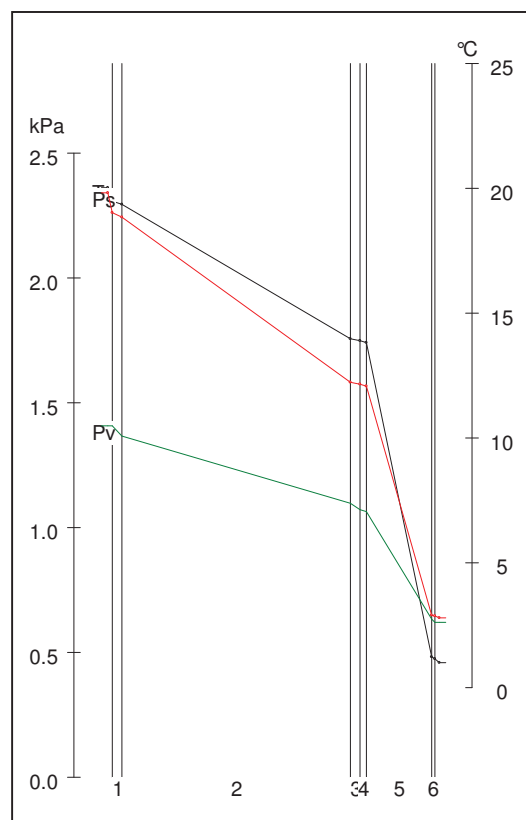
Massa [kg/m ²]	386.6	Capacità [kJ/m ² K]	326.2	Type Ashrae	31			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco premiscelato a base di calce e cemento	0.0150	0.470	31.33	1370	6.0000	6.0000	0.032
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.3500	0.270	0.77	900	21.0000	21.0000	1.296
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	60.00	1800	9.3800	9.3800	0.017
4	Collante per pannelli isolanti	0.0100	0.600	60.00	1550	25.0000	25.0000	0.017
5	Polistirene espanso sinterizzato in lastre	0.1000	0.033	0.33	30	3.7500	3.7500	3.030
6	Intonaco plastico per isolamenti a cappotto (buona permeabilità)	0.0050	0.300	60.00	1100	6.2500	6.2500	0.017
SPESSORE TOTALE [m]		0.4950						



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]	0.218	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	4.579

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

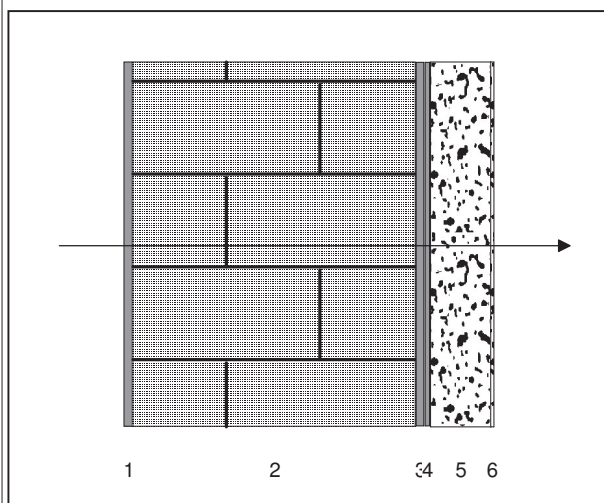
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	0.6	620
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				16
<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]				1091



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Muratura tipo POROTON da 47 cm con cappottatura esterna

cod 169 P.E

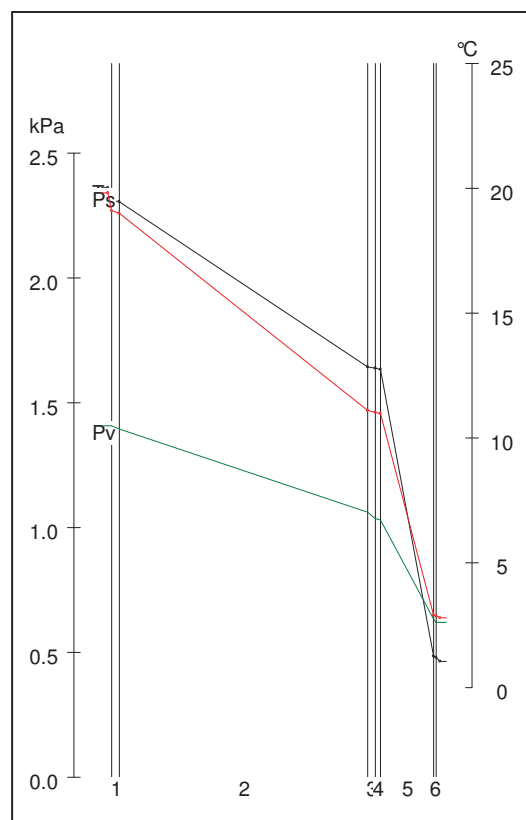
Massa [kg/m ²]	495.0	Capacità [kJ/m ² K]	417.3	Type Ashrae	38			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.4700	0.270	0.57	900	21.0000	21.0000	1.741
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	60.00	1800	9.3800	9.3800	0.017
4	Collante per pannelli isolanti	0.0100	0.600	60.00	1550	25.0000	25.0000	0.017
5	Polistirene espanso sinterizzato in lastre	0.1000	0.033	0.33	30	3.7500	3.7500	3.030
6	Intonaco plastico per isolamenti a cappotto (buona permeabilità)	0.0050	0.300	60.00	1100	6.2500	6.2500	0.017
SPESSORE TOTALE [m]		0.6150						



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]	0.200	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	5.012

**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	1405	0.6	620
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<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]	16			
<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]	1098			



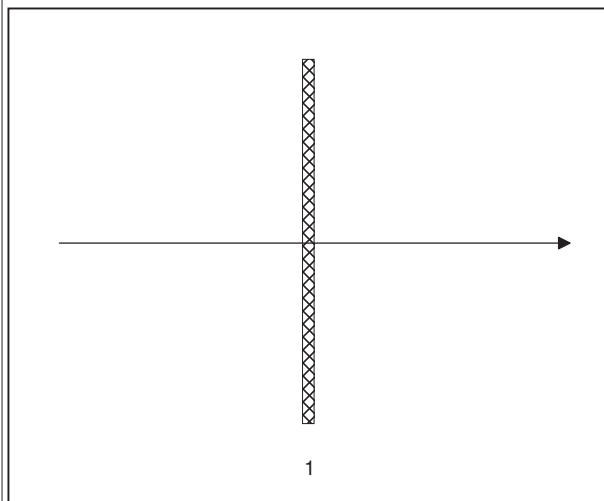
Progetto:

Riqualificazione energetica secondo e terzo piano della "Pia Fondazione"

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 4-12-4, adimensionale, telaio in alluminio
cod 232 S.E

Massa [kg/m²]	20.0	Capacità [kJ/m²K]	16.8					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 4-12-4 (U=3,049) telaio (s = 16%) in alluminio con taglio termico da 12mm	0.0200		2.054	1000	0.0000	0.0000	0.487
SPESSORE TOTALE [m]		0.0200						



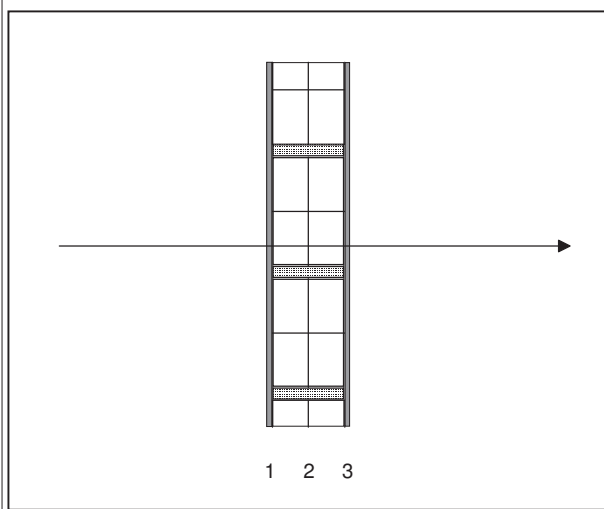
Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0.140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.500	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.667

Descrizione	Ag (m²)	Af (m²)	Lg (m)	Ug (W/m²K)	Uf (W/m²K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m²K)
Serramento singolo	1.57	0.23	4.84	1.300	1.180	0.080	1.500
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Muro interno divisorio in forati da 12 cm

cod 302 P.I

Massa [kg/m²]	113.8	Capacità [kJ/m²K]	95.6	Type Ashrae	1			
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 ¹²	δu 10 ¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Intonaco premiscelato a base di calce e cemento	0.0100	0.470	47.00	1370	6.0000	6.0000	0.021
2	Laterizi in mattoni forati da 12 cm, foratura orizzontale, 66% (da UNI 10355)	0.1200		3.226	720	38.0000	38.0000	0.310
3	Intonaco premiscelato a base di calce e cemento	0.0100	0.470	47.00	1370	6.0000	6.0000	0.021
SPESSORE TOTALE [m]		0.1400						



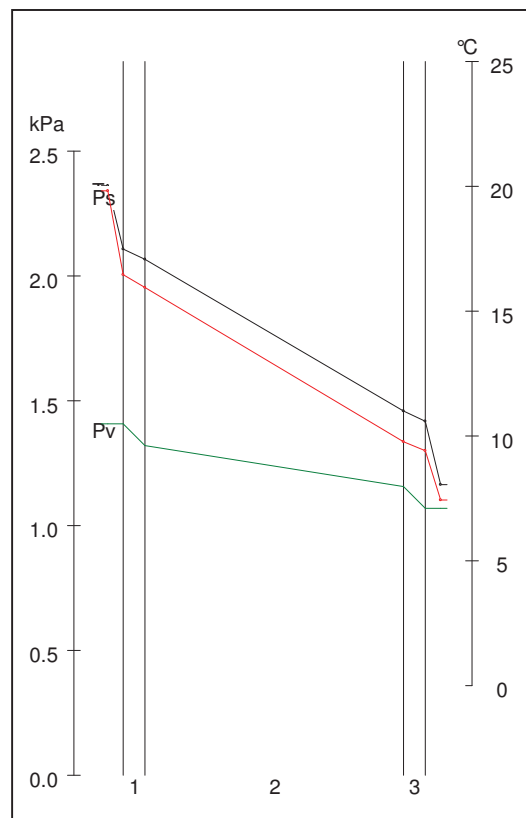
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1.633	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0.613
--	-------	--	-------

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

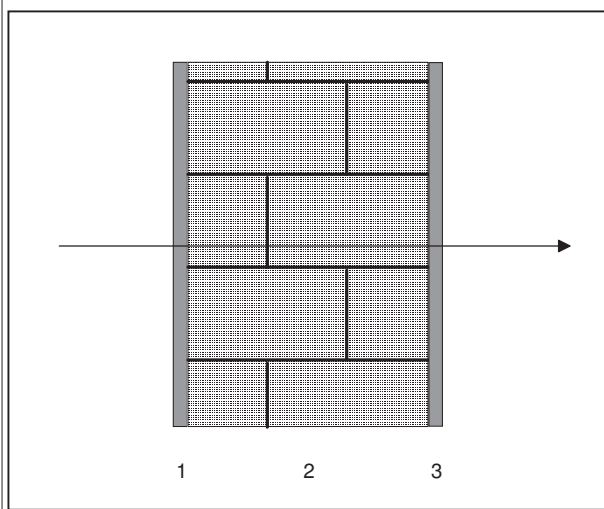
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	8.4	1068
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				178
<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]				835



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muro interno in laterizio portante da 40 con intonaco su entrambi i lati
cod 325 P.I

Massa [kg/m²]	430.0	Capacità [kJ/m²K]	361.2	Type Ashrae	26			
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	Intonaco di calce e gesso	0.0250	0.700	28.00	1400	18.0000	18.0000	0.036
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.4000	0.270	0.68	900	21.0000	21.0000	1.481
3	Intonaco di calce e gesso	0.0250	0.700	28.00	1400	18.0000	18.0000	0.036
SPESSORE TOTALE [m]		0.4500						



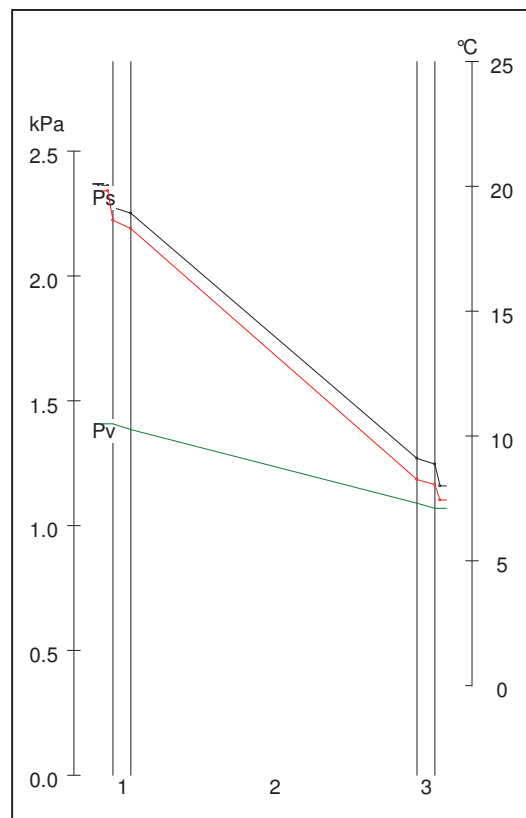
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.552	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1.813
--	-------	--	-------

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

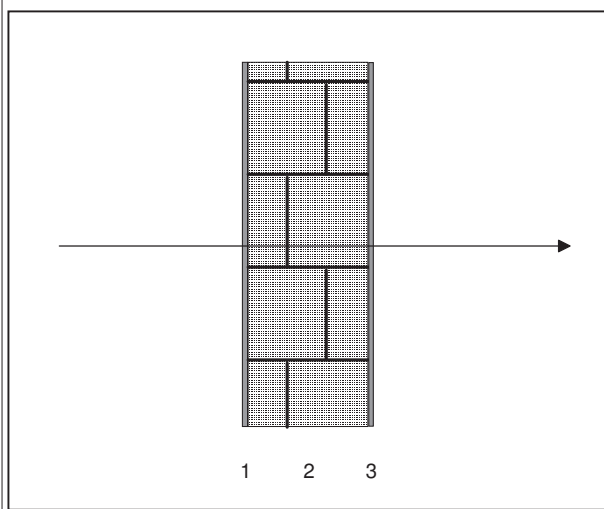
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	8.4	1068
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				92
<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]				1051



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muro interno in laterizio portante da 20 con intonaco su entrambi i lati
cod 326 P.I

Massa [kg/m²]	208.0	Capacità [kJ/m²K]	174.7	Type Ashrae	4			
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 ¹²	δu 10 ¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0.0100	0.700	70.00	1400	18.0000	18.0000	0.014
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.2000	0.270	1.35	900	21.0000	21.0000	0.741
3	Intonaco di calce e gesso	0.0100	0.700	70.00	1400	18.0000	18.0000	0.014
SPESSORE TOTALE [m]		0.2200						



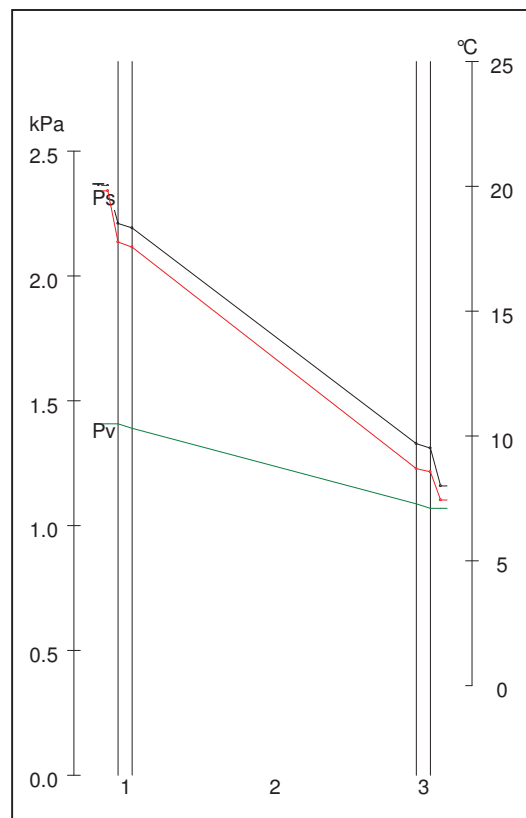
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.972	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1.029
--	-------	--	-------

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

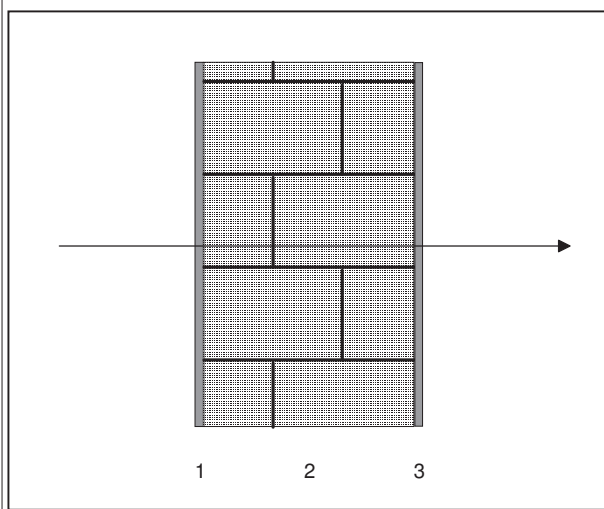
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	8.4	1068
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				142
<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]				966



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muro interno in laterizio portante da 35 con intonaco su entrambi i lati
cod 327 P.I

Massa [kg/m²]	357.0	Capacità [kJ/m²K]	299.9	Type Ashrae	30			
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 ¹²	δu 10 ¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.3500	0.270	0.77	900	21.0000	21.0000	1.296
3	Intonaco di calce e gesso	0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
SPESSORE TOTALE [m]		0.3800						



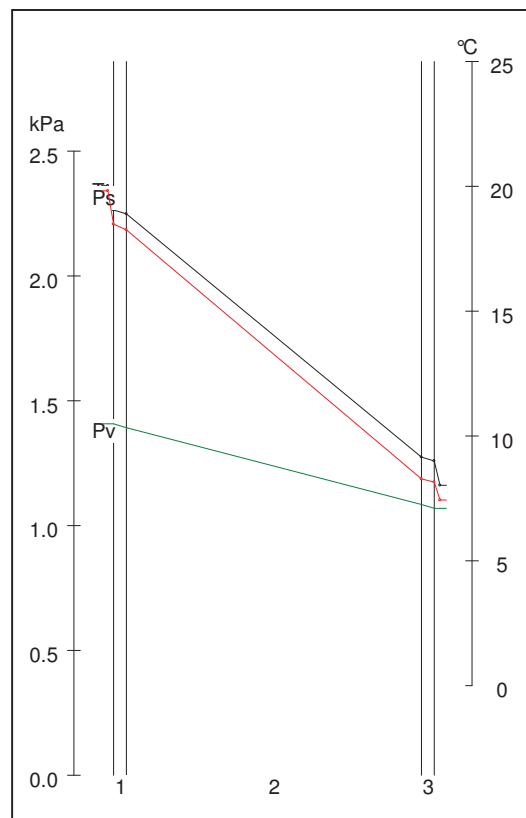
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.625	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1.599
--	-------	--	-------

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

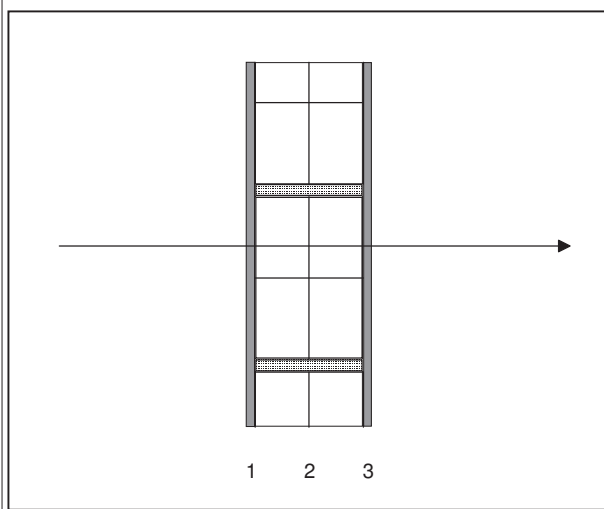
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	8.4	1068
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				101
<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]				1036



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Muro interno divisorio in forati da 18 cm

cod 329 P.I

Massa [kg/m²]	170.7	Capacità [kJ/m²K]	143.4	Type Ashrae	3			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m²K)	ρ (kg/m³)	$\delta a \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	$\delta u \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco premiscelato a base di calce e cemento	0.0150	0.470	31.33	1370	6.0000	6.0000	0.032
2	Laterizi in mattoni forati da 12 cm, foratura orizzontale, 66% (da UNI 10355)	0.1800		3.226	720	38.0000	38.0000	0.310
3	Intonaco premiscelato a base di calce e cemento	0.0150	0.470	31.33	1370	6.0000	6.0000	0.032
SPESSORE TOTALE [m]		0.2100						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

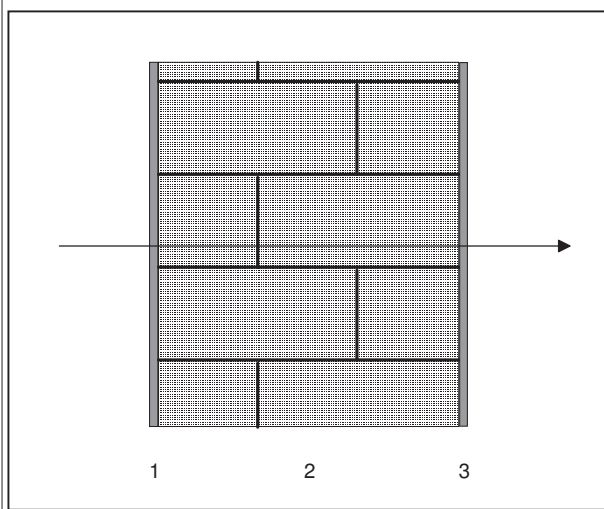
Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.578	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.634
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muro interno in laterizio portante da 50 con intonaco su entrambi i lati
cod 330 P.I

Massa [kg/m²]	498.0	Capacità [kJ/m²K]	418.3	Type Ashrae	26			
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 ¹²	δu 10 ¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.5000	0.270	0.54	900	21.0000	21.0000	1.852
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	60.00	1800	9.3800	9.3800	0.017
SPESSORE TOTALE [m]		0.5300						



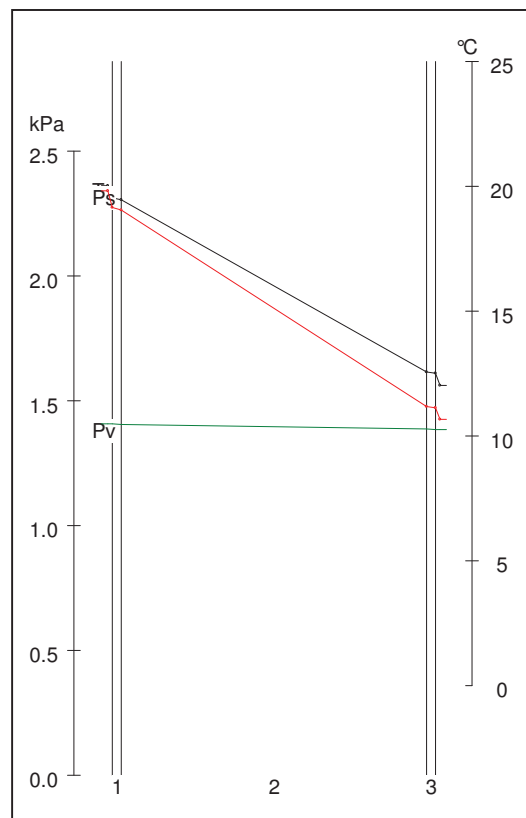
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.465	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	2.150
--	-------	--	-------

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

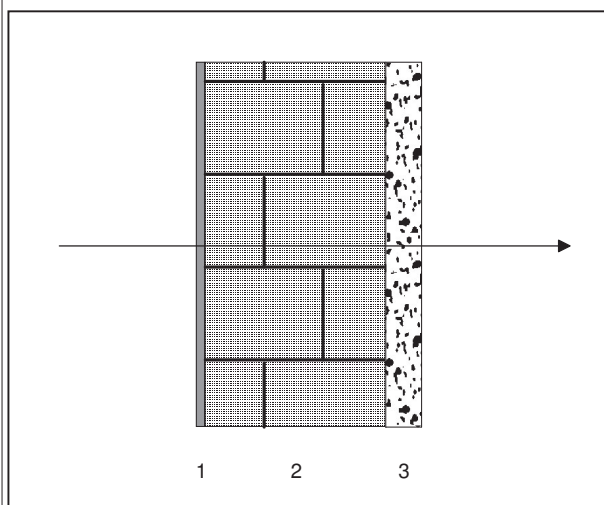
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	12.2	1384
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				90
<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]				1103



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muro interno in laterizio portante da 30 con intonaco su un lato e isolante sul lato esterno
cod 331 P.I

Massa [kg/m²]	292.4	Capacità [kJ/m²K]	246.5	Type Ashrae	17			
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10¹²	δu 10¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Intonaco premiscelato a base di calce e cemento	0.0150	0.470	31.33	1370	6.0000	6.0000	0.032
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0.3000	0.270	0.90	900	21.0000	21.0000	1.111
3	Polistirene espanso sinterizzato in lastre	0.0600	0.033	0.55	30	3.7500	3.7500	1.818
SPESSORE TOTALE [m]		0.3750						



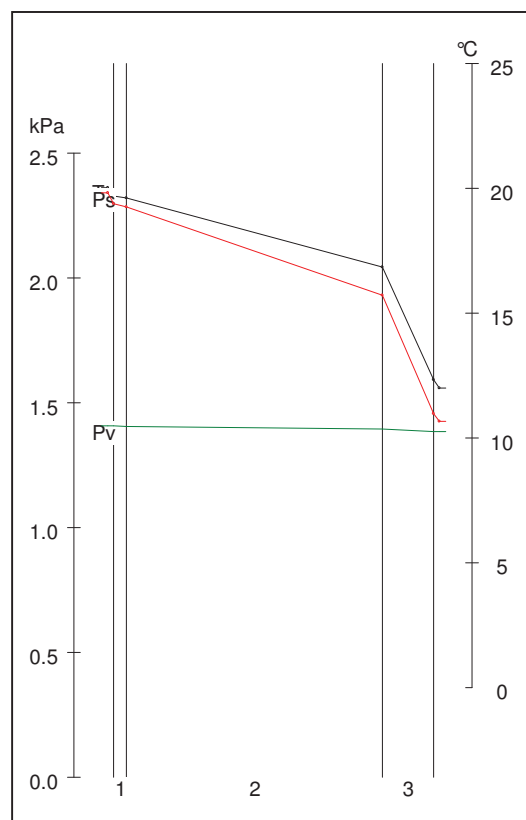
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.310	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	3.221
--	-------	--	-------

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

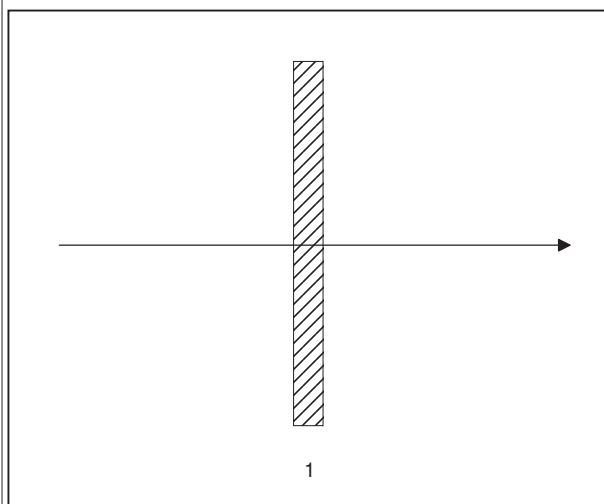
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	12.2	1384
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				534
<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]				1125



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Porta interna in abete

cod 402 S.I

Massa [kg/m²]	22.5	Capacità [kJ/m²K]	60.8	Type Ashrae	1				
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10¹²	δu 10¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre		0.0500	0.120	2.40	450	4.5000	6.0000	0.417
SPESSORE TOTALE [m]			0.0500						



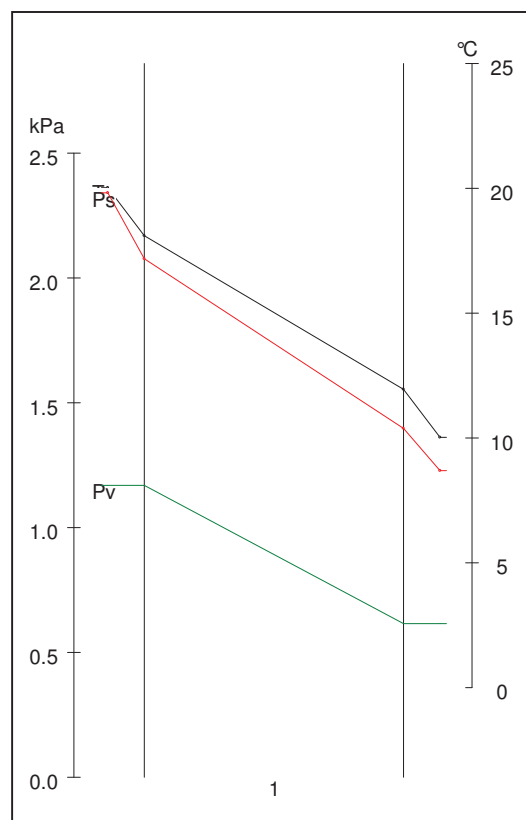
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.478	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.677
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

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

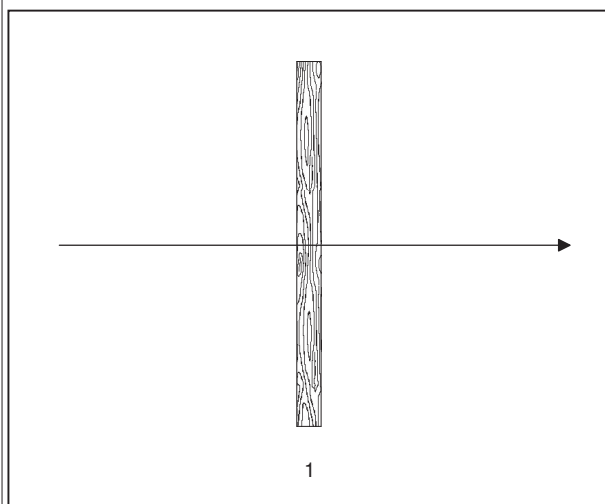
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	10.0	614
ESTIVA: agosto	20.0	1870	20.0	1637
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				534
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (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]				905



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Porta interna telaio in alluminio con pannello plastico accoppiato

cod 403 S.I

Massa [kg/m²]	18.0	Capacità [kJ/m²K]	37.8	Type Ashrae	1				
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10¹²	δu 10¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Pannello accoppiato in materiale plastico		0.0400		3.448	450	3.1300	3.1300	0.290
SPESSORE TOTALE [m]			0.0400						



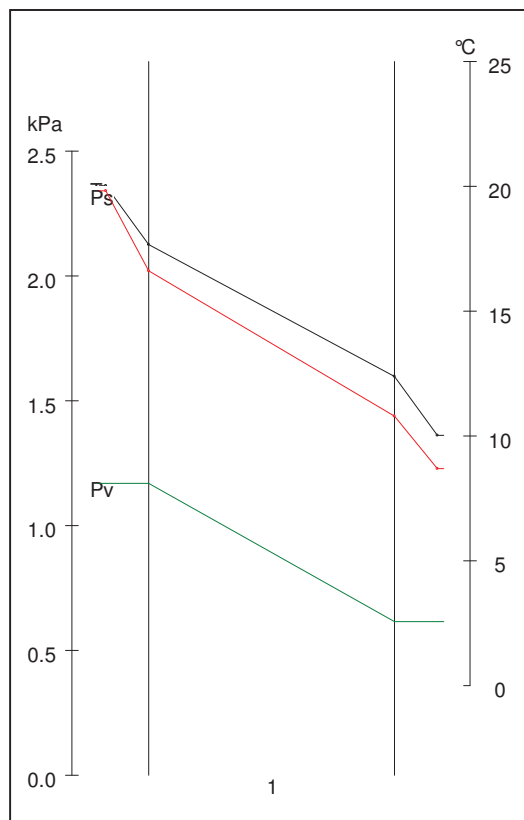
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.818	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.550
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

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

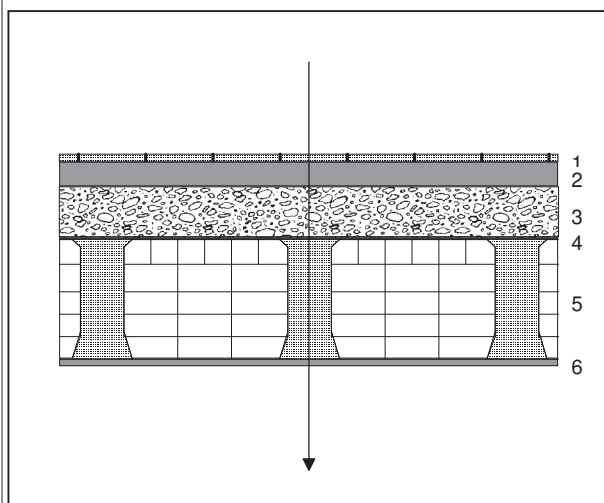
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	10.0	614
ESTIVA: agosto	20.0	1870	20.0	1637
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				534
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (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]				849



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Pavimento tra ambienti abitati, con finitura in ceramica

cod 534 PAV

Massa [kg/m ²]		481.7	Capacità [kJ/m ² K]		409.7	Type Ashrae		14
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	Malta cementizia magra di sottofondo	0.0500	1.400	28.00	2000	6.2500	6.2500	0.036
3	Argilla espansa con legante cementizio 600 (sottofondi)	0.1000	0.160	1.60	600	62.5100	62.5100	0.625
4	Polietilene reticolato tipo Isolmant	0.0050	0.035	7.00	50	0.0480	0.0480	0.143
5	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +4, nervature in cemento armato; 1110 (da UNI 10355)	0.2400		2.703	1110	31.2500	31.2500	0.370
6	Intonaco premiscelato a base di calce e cemento	0.0150	0.470	31.33	1370	6.0000	6.0000	0.032
SPESSORE TOTALE [m]		0.4250						

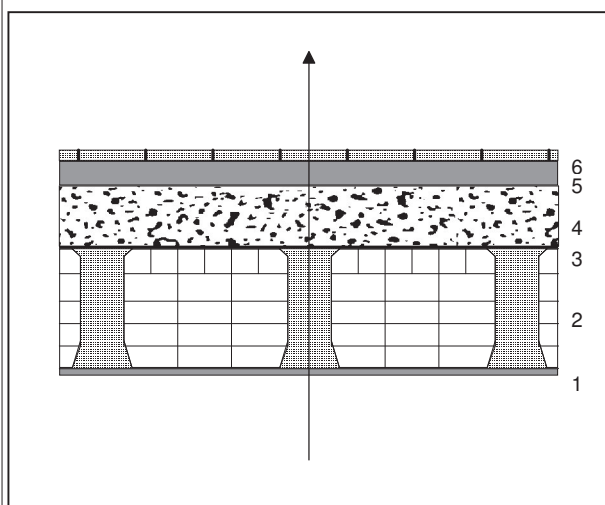


Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0.170
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.641	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1.560

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura a terrazzo con isolamento intermedio e finitura in ceramica
cod 632 SOF

Massa [kg/m ²]	425.1	Capacità [kJ/m ² K]	358.8	Type Ashrae	18			
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	Intonaco premiscelato a base di calce e cemento	0.0150	0.470	31.33	1370	6.0000	6.0000	0.032
2	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +4, nervature in cemento armato; 1110 (da UNI 10355)	0.2400		2.703	1110	31.2500	31.2500	0.370
3	Guaina impermeabile in polietilene traspirante	0.0050	0.050	10.00	0.00	0.0010	0.0010	0.100
4	Polistirene espanso sinterizzato in lastre	0.1200	0.033	0.28	30	3.7500	3.7500	3.636
5	Malta cementizia magra di sottofondo	0.0500	1.400	28.00	2000	6.2500	6.2500	0.036
6	Piastrelle di ceramica	0.0150	1.000	66.67	2300	0.9380	0.9380	0.015
SPESSORE TOTALE [m]		0.4450						



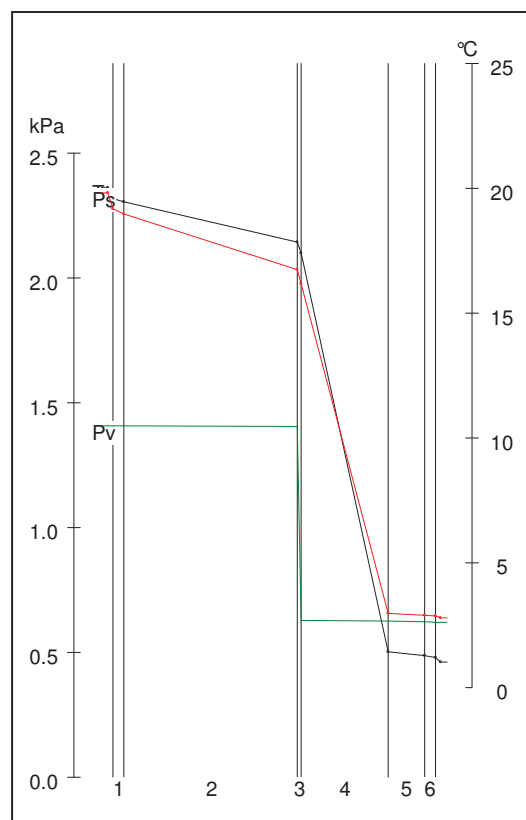
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
--	----	---	-------

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

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.231	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	4.329
--	-------	--	-------

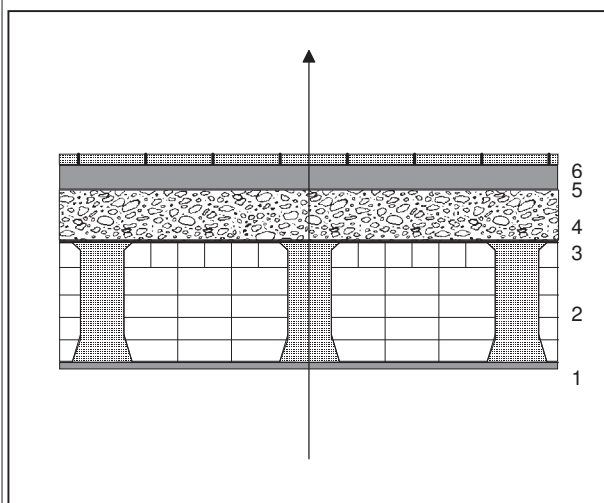
VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTERNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1405	0.6	620
ESTIVA: agosto	22.8	1908	22.8	1908
<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]				27
<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]				1106



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** *Soffitto tra ambienti abitati, con finitura in ceramica**cod 647 SOF*

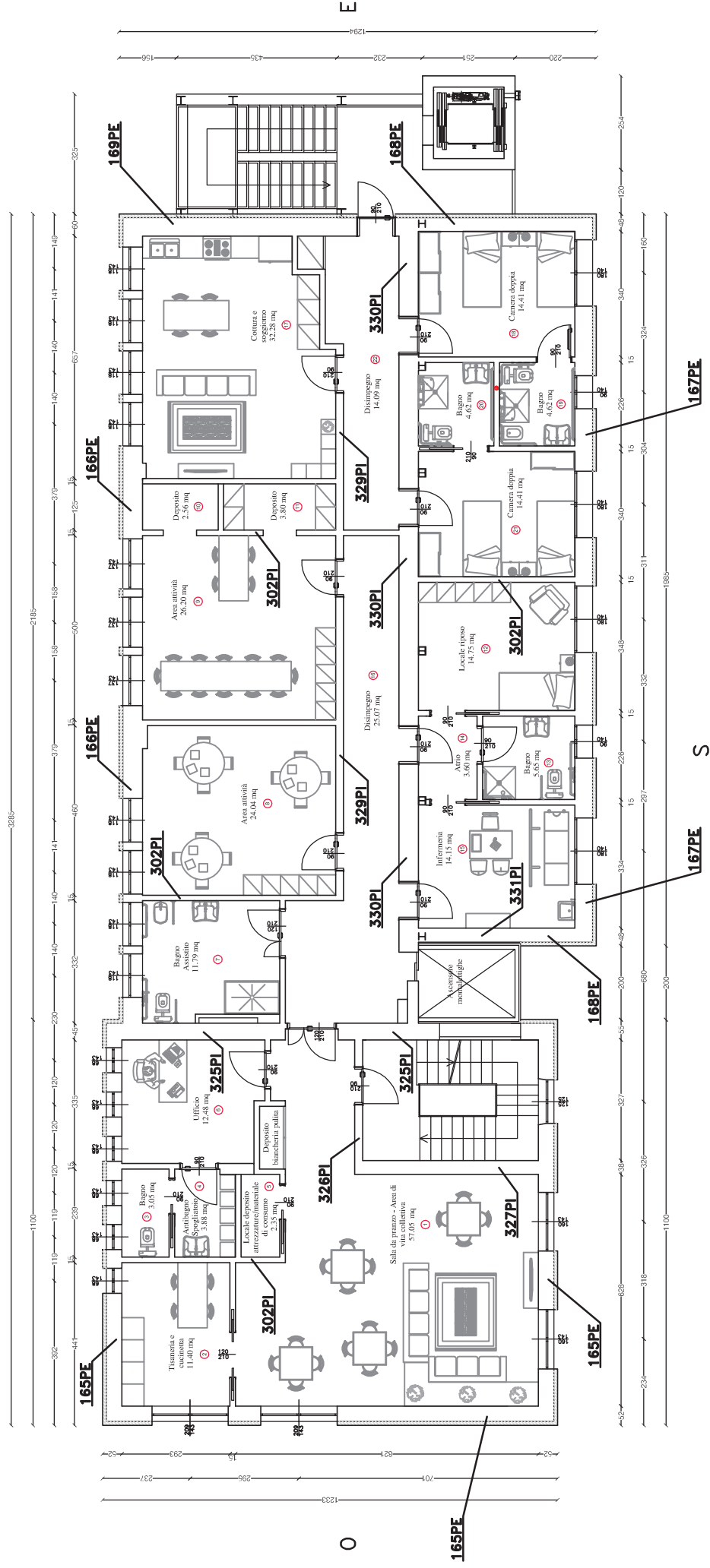
Massa [kg/m ²]		481.7	Capacità [kJ/m ² K]		409.7	Type Ashrae		13
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10 ¹²	δu 10 ¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m ² K)	(kg/m ³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m ² K/W)
1	Intonaco premiscelato a base di calce e cemento	0.0150	0.470	31.33	1370	6.0000	6.0000	0.032
2	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +4, nervature in cemento armato; 1110 (da UNI 10355)	0.2400		2.703	1110	31.2500	31.2500	0.370
3	Polietilene reticolato tipo Isolmant	0.0050	0.035	7.00	50	0.0480	0.0480	0.143
4	Argilla espansa con legante cementizio 600 (sottofondi)	0.1000	0.160	1.60	600	62.5100	62.5100	0.625
5	Malta cementizia magra di sottofondo	0.0500	1.400	28.00	2000	6.2500	6.2500	0.036
6	Piastrelle di ceramica	0.0150	1.000	66.67	2300	0.9380	0.9380	0.015
SPESSORE TOTALE [m]		0.4250						

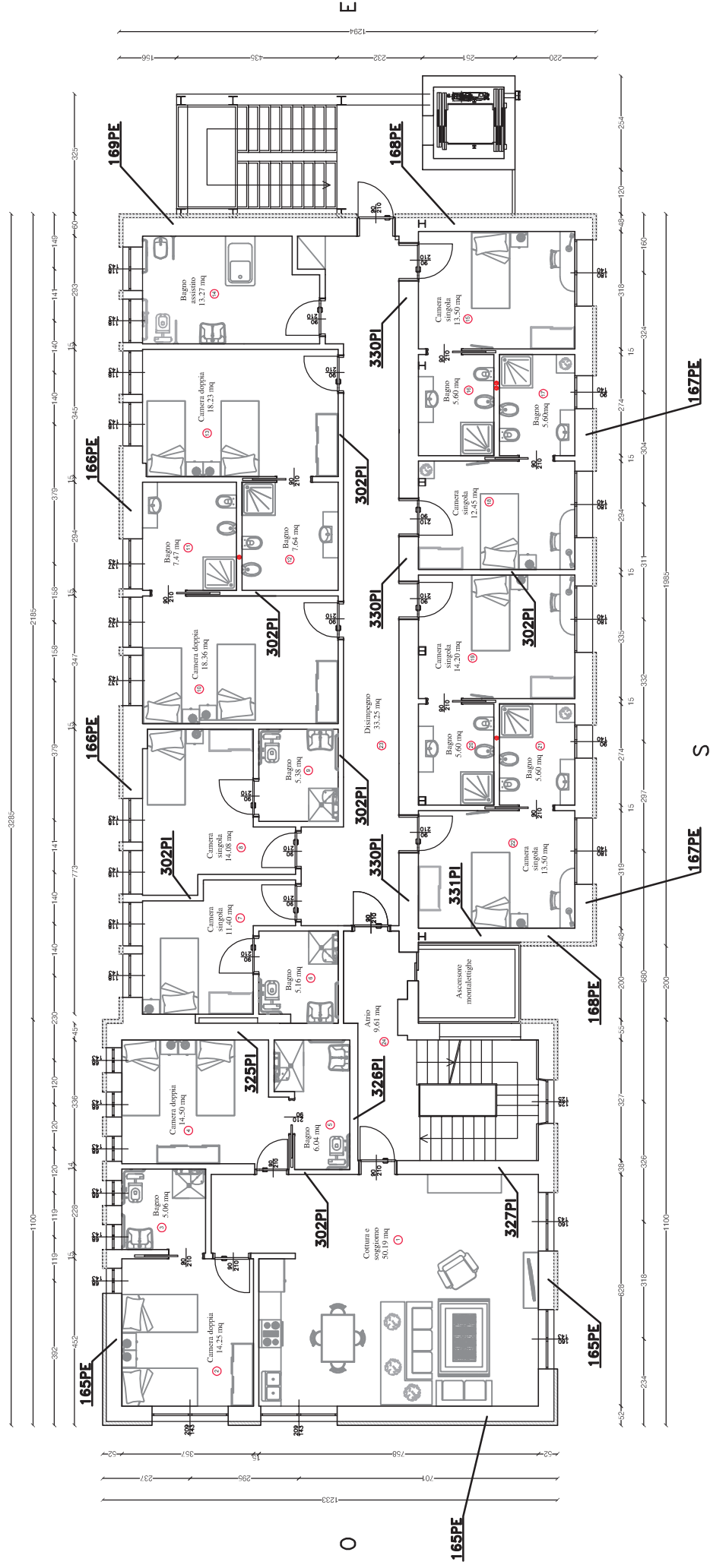


Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0.100
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.704	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1.420

ALLEGATO:

- Pianta Piano Secondo
- Pianta Piano Terzo
- Sezione Tipo

$$Z$$


$$Z$$


SEZIONE TIPO

