

# Comune di Porto San Giorgio

Provincia di Fermo

## Variante Urbanistica al piano di lottizzazione "comparto S.Vittoria" AMPLIAMENTO EDIFICIO ARTIGIANALE

immobile sito in via Calzecchi Onesti e via Edison  
Rif.Cat. N.C.E.U. Foglio 10 particella n.1050 sub 16

### Sportello Unico Attività Produttive

L.R. 5 agosto 1992 n. 34, art. 26 quater - DPR 160 del 7 settembre 2010 art. 8 - D.Lgs. 30giugno 2016 n. 127

#### Proprietà:

UNICREDIT LEASING S.p.A.  
sede: via Rivani, 5 - Bologna  
LEGALE RAPPRESENTANTE: SIG. NUNZIATI SAURO

Firma per delega Impresa Utilizzatrice:  
"ECOCOSTRUZIONI s.a.s. "  
di Franceschini Gianluca & C.  
sede via T. C.Onesti, 20 - 63822 Porto San Giorgio  
LEGALE RAPPRESENTANTE:  
SIG. GIANLUCA FRANCESCHINI

"ECOCOSTRUZIONI s.a.s. "  
di Franceschini Gianluca & C.  
sede via T. C. Onesti, 20-63822 Porto San Giorgio  
LEGALE RAPPRESENTANTE:  
SIG. GIANLUCA FRANCESCHINI

#### Committente:

"FENDI s.r.l. "  
Procuratore Delegato: BARTOLUCCI Fabrizio  
nato a Roma il 29 / 07 / 1959 e  
domiciliato a Roma in via Flaminia n.968  
c.f. BRT FRZ 59L29 H501T

PROGETTO

### G.D.N. associati - studio di architettura

viale Trieste, 33 - 63900 Fermo - Tel./fax 0734226811

architetto Luca Nasini  
architetto Giuseppe Guerrieri  
architetto Sandro Di Ruscio

collaboratori architetto Paola Giustini  
ingegnere Giovanni Paci  
ingegnere Cesare Ascani  
ingegnere Gianluca Acciaresi

#### RELAZIONE TECNICA

DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8  
DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192,  
ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI  
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

# T 01

Consegna: MARZO 2017

scale varie

**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**

*Ampliamento di edifici esistenti con estensione di impianto*

Comune	PORTO SAN GIORGIO
Indirizzo	VIA TEMISTOCLE CALZECCHI ONESTI n. 24
Committente	FENDI S.R.L.
Progettista	AS ASSOCIATI - STUDIO DI INGEGNERIA

**ATTESTAZIONE DI DEPOSITO**

Si attesta che la presente relazione tecnica, è stata depositata presso il Comune di **PORTO SAN GIORGIO** in data odierna al n°\_\_\_\_\_

Timbro

Data

Firma del funzionario

## Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica

### 1. Informazioni generali

Comune di	PORTO SAN GIORGIO	
Provincia	FERMO	
Progetto per la realizzazione di	VARIANTE URBANISTICA CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO	
Edificio pubblico	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No
Edificio ad uso pubblico	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No
Sito in	VIA TEMISTOCLE CALZECCHI ONESTI n. 24	

Richiesta Permesso di costruire n°		Del:
Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°		Del:
Variante Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°		Del:

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 categoria differenti, specificare le diverse categorie)

<b>Numero delle unità immobiliari: 1</b>				
Denominazione	<b>Fendi</b>			
Classificazione	<b>E.2 – Edifici per uffici ed assimilabili</b>			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno

Committente(i)	FENDI S.R.L.
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	AS ASSOCIATI – STUDIO DI INGEGNERIA
Direttore(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	AS ASSOCIATI – STUDIO DI INGEGNERIA
Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)	

### 2. Fattori tipologici di edificio (o complesso di edifici)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

### 3. Parametri climatici della località

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	[GG]	<b>1644</b>
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	<b>-1</b>
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	[°C]	<b>33</b>

### 4. Dati tecnici e costruttivi dell'edificio (o del complesso di edifici) e delle relative strutture

#### Condizionamento invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m <sup>3</sup> ]	<b>4.619,59</b>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	[m <sup>2</sup> ]	<b>2.169,66</b>
Rapporto S/V	[m <sup>-1</sup> ]	<b>0,47</b>
Superficie utile riscaldata dell'edificio	[m <sup>2</sup> ]	<b>1.213,01</b>
Valore di progetto della temperatura interna invernale	[°C]	<b>20,00</b>
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	[%]	<b>65,00</b>
Presenza sistema di contabilizzazione del calore		<input checked="" type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No

#### Condizionamento estivo

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m <sup>3</sup> ]	
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	[m <sup>2</sup> ]	
Superficie utile condizionata dell'edificio	[m <sup>2</sup> ]	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	[°C]	
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	[%]	
Presenza sistema di contabilizzazione del calore		<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No

#### Unità immobiliari

Unità immobiliari centralizzate	V. Lordo	S. Lorda	S/V	S.Utile
	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>-1</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
Unità immobiliare: <b>Fendi</b>	4.619,59	2.169,66	0,47	1.213,01

## Informazioni generali e prescrizioni

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m. Sì No
- Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS). min = classe B (UNI EN 15232)

Descrizione e caratteristiche principali				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	RIFLETTANZA SOLARE		
		Valore	Limite	Verificata
Copertura in lamiera grecata occasionalmente praticabile isolata	Fendi	0,70	0,65	<b>Si</b>

- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture. Sì No
- Adozione di misuratori di energia (Energy meter). Sì No
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. Sì No
- Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale. Sì No  
Termostato ambiente installato nel terminale
- Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale. Sì No
- Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti.
- 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.
- Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

## 5. Dati relativi agli impianti

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) Descrizione impianto

- Tipologia.  
Impianto autonomo
- Sistemi di generazione.  
Pompa di calore elettrica aria-aria
- Sistemi di termoregolazione.  
Termostati (PID) su singolo ambiente

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica.  
Contatore elettrico
- Sistemi di distribuzione del vettore termico.  
Tubazioni in rame su singolo terminale - collettore di zona
- Sistemi di ventilazione forzata.  
Assenti
- Sistemi di accumulo termico.  
Assenti
- Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria.  
Pompa di calore aria-acqua
- Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065. Sì No
- Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [in gradi francesi]
- Filtro di sicurezza. Sì No

**b) Specifiche dei generatori di energia**

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria. Sì No
- Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto. Sì No

Specifiche del generatore: POMPA DI CALORE	
Tipo	Pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico
Lato esterno	Aria
Fluido lato utenze	Aria
Potenza termica utile di riscaldamento [kW]	45,78
Potenza elettrica assorbita [kW]	13,76
Coefficiente di prestazione (COP o GUE)	3,330

Specifiche del generatore: Boiler elettrico 100 lt	
Tipo	Elettrico
Potenza nominale [kW]	1,50
Fluido termovettore	Acqua

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura,

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

- Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

- Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna
- Sistema di gestione dell'impianto termico
  - Autonomo
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)
- Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari
  - o Numero di apparecchi
  
  - o Descrizione sintetica delle funzioni
    - Unità interna dotata di sistema di controllo della temperatura
  - o Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

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

- Numero di apparecchi
- Descrizione sintetica del dispositivo

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

Unità interna modello pensile ad espansione diretta

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

Assente

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

Assente

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Isolamento con tipologia a cella chiusa e protezione contro i raggi UV

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- Il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione; vedasi elaborati progettuali
- Il posizionamento e tipo dei generatori; vedasi elaborati progettuali
- Il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione; vedasi elaborati progettuali
- Il posizionamento e tipo degli elementi di controllo; vedasi elaborati progettuali
- Il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza; vedasi elaborati progettuali

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Assenti

**5.3 Impianti solari termici**

Assenti

**5.4 Impianti di illuminazione**

Vedasi elaborati progettuali

**5.5 Altri impianti**

## 6. Principali risultati di calcolo

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti.

Divisori tra alloggi o unità immobiliari				
		TRASMITTANZA [W/(m <sup>2</sup> K)]		
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	Valore	Limite	Verificata
<b>Divisori verticali</b>				
Parete divisoria vs magazzino	Fendi	0,33	0,80	Si
<b>Divisori orizzontali</b>				

- Verifica termo-igrometrica  
**Vedi allegati alla presente relazione**
- Valori di ventilazione

Valori di ventilazione		
DESCRIZIONE	VALORE	U.M
<b>Unità immobiliare</b>	<b>Fendi</b>	
<b>Zona</b>	<b>Area uffici</b>	
Numero di ricambi medi giornalieri	0,456	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio (G)	1.730,10	[m <sup>3</sup> /h]



**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/(m<sup>2</sup> 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

<b>EP<sub>H,nd</sub></b> : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio					
VALORE	59,458	VALORE LIMITE	50,874	VERIFICATA	NON RICHIESTA
<b>EP<sub>C,nd</sub></b> : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE		VALORE LIMITE		VERIFICATA	NON RICHIESTA
<b>EP<sub>gl,tot</sub> = EP<sub>H,tot</sub> + EP<sub>C,tot</sub> + EP<sub>W,tot</sub> + EP<sub>V,tot</sub> + EP<sub>L,tot</sub> + EP<sub>T,tot</sub></b> : Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)					
VALORE	91,167	VALORE LIMITE	98,635	VERIFICATA	NON RICHIESTA
<b>η<sub>H</sub></b> : Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento					
VALORE	0,691	VALORE LIMITE	0,550	VERIFICATA	NON RICHIESTA
<b>η<sub>W</sub></b> : Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria					
VALORE	0,345	VALORE LIMITE	0,289	VERIFICATA	NON RICHIESTA
<b>η<sub>C</sub></b> : Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE		VALORE LIMITE		VERIFICATA	NON RICHIESTA

**Determinazione indici caratteristici delle proprietà termiche dell'involucro edilizio**

*Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica - Unità immobiliare: Fendi*

<b>H'<sub>T</sub></b> : Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)					
VALORE	0,538	VALORE LIMITE	0,580	VERIFICATA	SI
<b>A<sub>sol,est</sub>/A<sub>sup utile</sub></b> : Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile					
VALORE	0,001	VALORE LIMITE	0,040	VERIFICATA	SI

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

Non sono presenti impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

**d) Impianti fotovoltaici**

Non sono presenti impianti fotovoltaici.

**e) Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ) [kWh]							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
VEETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	77.068,10		2.432,45				<b>79.500,50</b>

Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ) [kWh]							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	9.043,31		1.203,42				<b>10.246,70</b>
Energia aero/idro/geo-termica	57.827,00						<b>57.827,00</b>
TOTALE	66.870,31		1.203,42				<b>68.073,70</b>

Fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica ex-situ	46.563,40		6.196,35				<b>52.759,80</b>
Energia aero/idro/geo-termica	57.827,00						<b>57.827,00</b>
TOTALE	104.390,40		6.196,35				<b>110.586,80</b>

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

*Vedi allegati alla presente relazione*

**7. Elementi specifici che motivano eventuali deroghe a norme fissate dalla normativa vigente**

**8. Documentazione allegata**

- [ ] Pianta di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [ ] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- [ ] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria

## 9. Dichiarazione di rispondenza

Il sottoscritto ING CESARE ASCANI essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2, del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09.

**Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:**

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel 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: 24/03/2017

Firma

## Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **componenti orizzontali o inclinati** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
3. Trasmittanza termica delle degli **elementi divisori** tra unità immobiliari
4. Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti e opache**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento.  
Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.
5. Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

## 1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

### LEGENDA

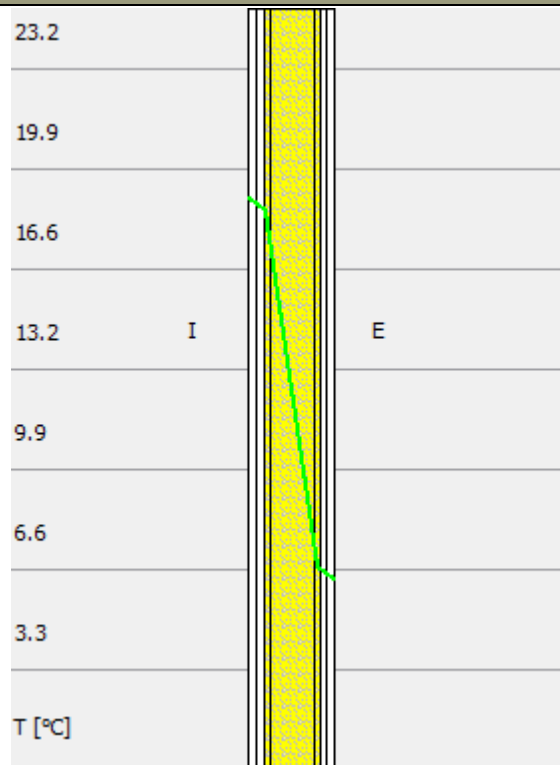
DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	<b>s</b>
Conduktività termica del materiale	$\lambda$
Conduttanza unitaria	<b>C</b>
Massa volumica	$\rho$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	<b>R</b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	<b>U<sub>iw</sub></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	<b>U<sub>p</sub></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	<b>U<sub>b</sub></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	<b>U<sub>f</sub></b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	<b>(***)</b>

### - Parete divisoria vs magazzino

Spessore totale [cm]:	13,80	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	8,24
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,04
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,33	Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	2,99
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,33	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	2,99

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a</sub> 10 <sup>-12</sup>	δ <sub>u</sub> 10 <sup>-12</sup>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> C/W]
10	Pannello di cartongesso	1,25		21,00	750,00	24,13	26,54	0,05
10	Pannello di cartongesso	1,25		21,00	750,00	24,13	26,54	0,05
1600	Isolamento acustico	0,40	0,039		30,00	0,97	1,06	0,10
145	Feltro res. rocce feldspatiche	8,00	0,033		100,00	149,61	164,57	2,42
1600	Isolamento acustico	0,40	0,039		30,00	0,97	1,06	0,10
10	Pannello di cartongesso	1,25		21,00	750,00	24,13	26,54	0,05
10	Pannello di cartongesso	1,25		21,00	750,00	24,13	26,54	0,05

### Immagine stratigrafia



- Parete esterna non vetrata			
Spessore totale [cm]:	24,05	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	3,89
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,04
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**)[W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,16	Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	6,30
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,16	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	6,30

La struttura è impiegata in una zona di categoria diversa da E6 o E8 e la zona climatica è compresa tra A e E.

L'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione è 302,08 [W/m<sup>2</sup>] maggiore di 290 W/m<sup>2</sup>.

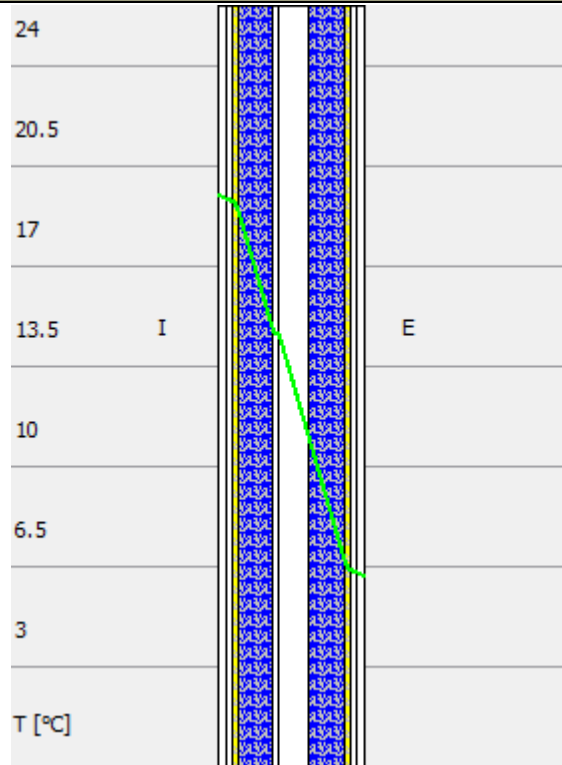
La massa superficiale della struttura è: 3,89 [kg/m<sup>2</sup>] - Valore minimo di legge 230 [kg/m<sup>2</sup>]

La trasmittanza termica periodica |Y<sub>ee,12</sub>| della struttura è: 0,10000 [W/(m<sup>2</sup>·K)] - Valore massimo ammesso 0.10 [W/(m<sup>2</sup>·K)]

Di conseguenza **la struttura è verificata.**

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> C/W]
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		19,00	750,00	19,30	21,23	0,05
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		19,00	750,00	19,30	21,23	0,05
1600	Isolamento acustico	0,40	0,039		30,00	0,97	1,06	0,10
174	Polistirene esp. sint. termoc.	6,00	0,030		30,00	3,22	3,54	2,00
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		19,00	750,00	19,30	21,23	0,05
1010	Intercapedine aria PAR. 6mm	5,00	0,030		1,00	193,00	212,30	1,67
174	Polistirene esp. sint. termoc.	6,00	0,030		30,00	3,22	3,54	2,00
1600	Isolamento acustico	0,40	0,039		30,00	0,97	1,06	0,10
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		19,00	750,00	19,30	21,23	0,05
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		19,00	750,00	19,30	21,23	0,05

### Immagine stratigrafia





## 2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	<b>s</b>
Conduktività termica del materiale	<b><math>\lambda</math></b>
Conduttanza unitaria	<b>C</b>
Massa volumica	<b><math>\rho</math></b>
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	<b><math>\delta_a 10^{-12}</math></b>
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	<b><math>\delta_u 10^{-12}</math></b>
Resistenza termica dei singoli strati	<b>R</b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	<b><math>U_W</math></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	<b><math>U_P</math></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	<b><math>U_B</math></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	<b><math>U_F</math></b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	<b>(***)</b>

- Copertura in lamiera grecata occasionalmente praticabile isolata			
Spessore totale [cm]:	38,05	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	68,01
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,24	Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	4,12
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,24	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	4,12

La struttura è impiegata in una zona di categoria diversa da E6 o E8 e la zona climatica è compresa tra A e E

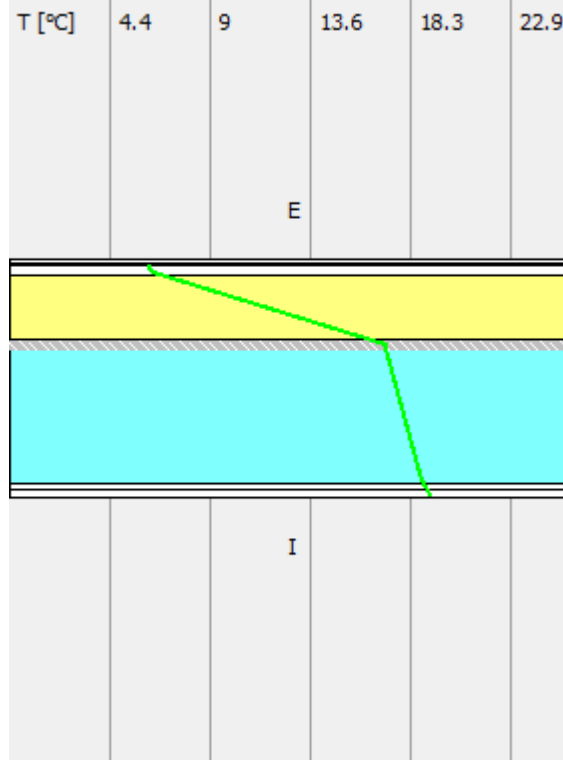
L'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione è 302,08 [W/m<sup>2</sup>] maggiore di 290 W/m<sup>2</sup>.

La trasmittanza termica periodica |Y<sub>ee,12</sub>| della struttura è: 0,148904 [W/(m<sup>2</sup>·K)] - Valore massimo ammesso 0.18 [W/(m<sup>2</sup>·K)]

Di conseguenza la struttura è verificata.

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m <sup>2</sup> °C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> °C/W]
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		19,00	750,00	19,30	21,23	0,05
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		19,00	750,00	19,30	21,23	0,05
1033	Intercapedine aria SOFF. 60mm	22,00	0,420		1,00	193,00	212,30	0,52
300	Acciaio	0,60	52,000		7.800,00			
BAC 2000 HP N O	Pannello isolante in polistirene	12,00	0,036		97,00	175,46	193,00	3,31
Polimat	Membrana bituminosa	0,40		42,50	1.200,00	0,01	0,01	0,02
Polimat Mineral 4.5	Membrana bituminosa	0,35		48,57	1.300,00	0,01	0,01	0,02
6	Pittura bianca riflettente	0,20	0,350		1.200,00	19,30	21,23	0,01

Immagine stratigrafia



### 3. Trasmittanza termica degli elementi divisori tra unità immobiliari

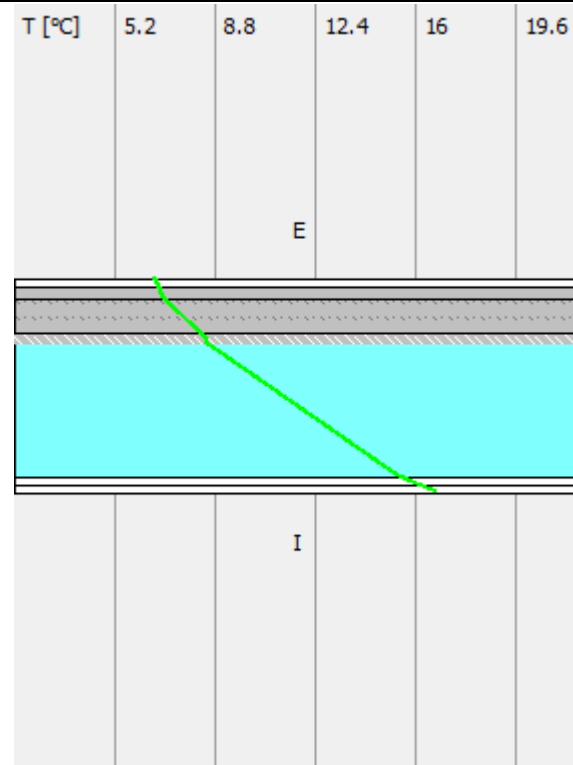
#### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	<b>s</b>
Conduttività termica del materiale	$\lambda$
Conduttanza unitaria	<b>C</b>
Massa volumica	$\rho$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	<b>R</b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	<b>(***)</b>

- Solaio interpiano			
Spessore totale [cm]:	35,10	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	168,02
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	10,00	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,10
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	1,03	Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,97
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	1,03	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,97

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m <sup>2</sup> ·C]	[W/m <sup>2</sup> ·C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> ·C/W]
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		19,00	750,00	19,30	21,23	0,05
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		19,00	750,00	19,30	21,23	0,05
1033	Intercapedine aria SOFF. 60mm	22,00	0,420		1,00	193,00	212,30	0,52
300	Acciaio	0,60	52,000		7.800,00			
mclsall02	Massetto in calcestruzzo allegg.1400	7,00	0,580		1.400,00	9,65	10,62	0,12
malta03	Sottofondo in cls-malta di cemento	2,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,01
313	Piastrelle	1,00	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,01

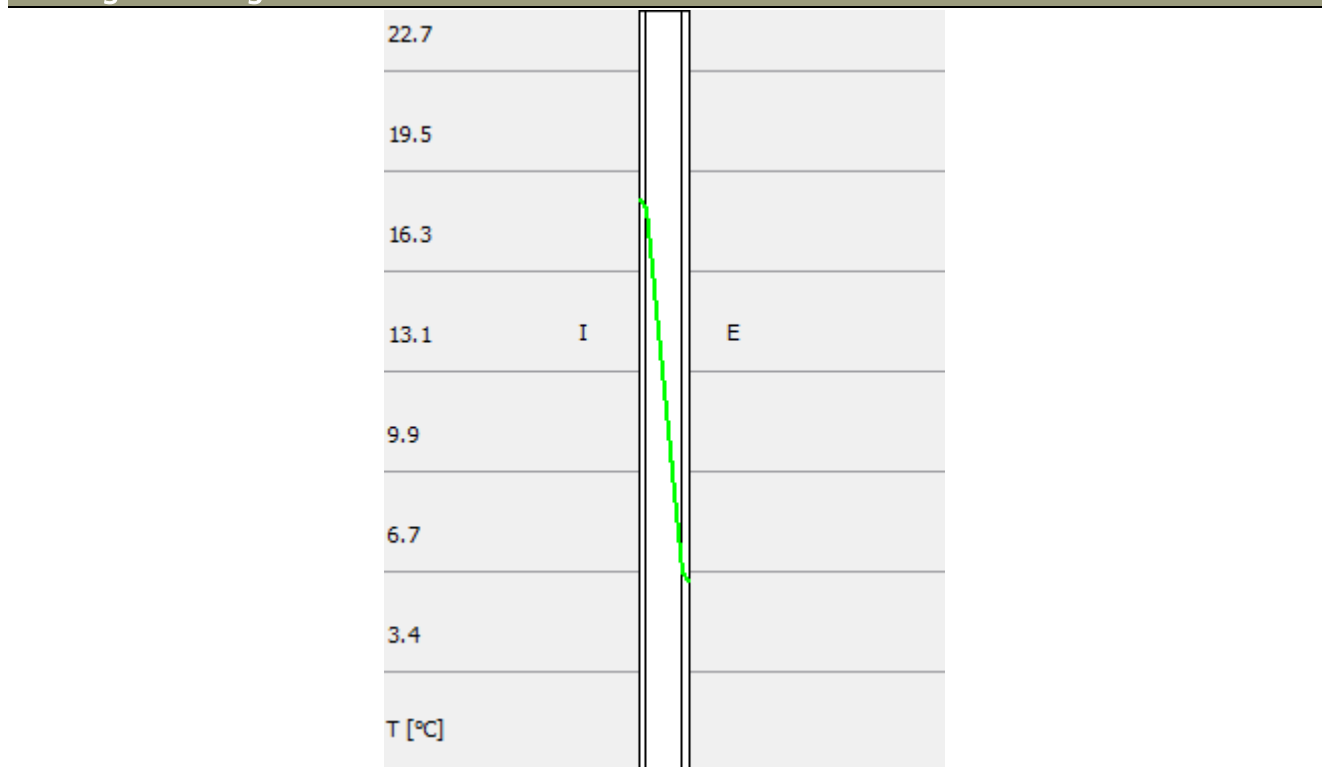
**Immagine stratigrafia**



- Divisorio interno			
Spessore totale [cm]:	8,00	Massa superficiale [kg/m²]:	0,06
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,59	Tot. [(m²·K)/W]:	1,69
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,59	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	1,69

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a</sub> 10-12	δ <sub>u</sub> 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
10	Pannello di cartongesso	1,00		21,00	750,00	24,13	26,54	0,04
1010	Intercapedine aria PAR. 6mm	6,00	0,030		1,00	193,00	212,30	2,00
10	Pannello di cartongesso	1,00		21,00	750,00	24,13	26,54	0,04

### Immagine stratigrafia

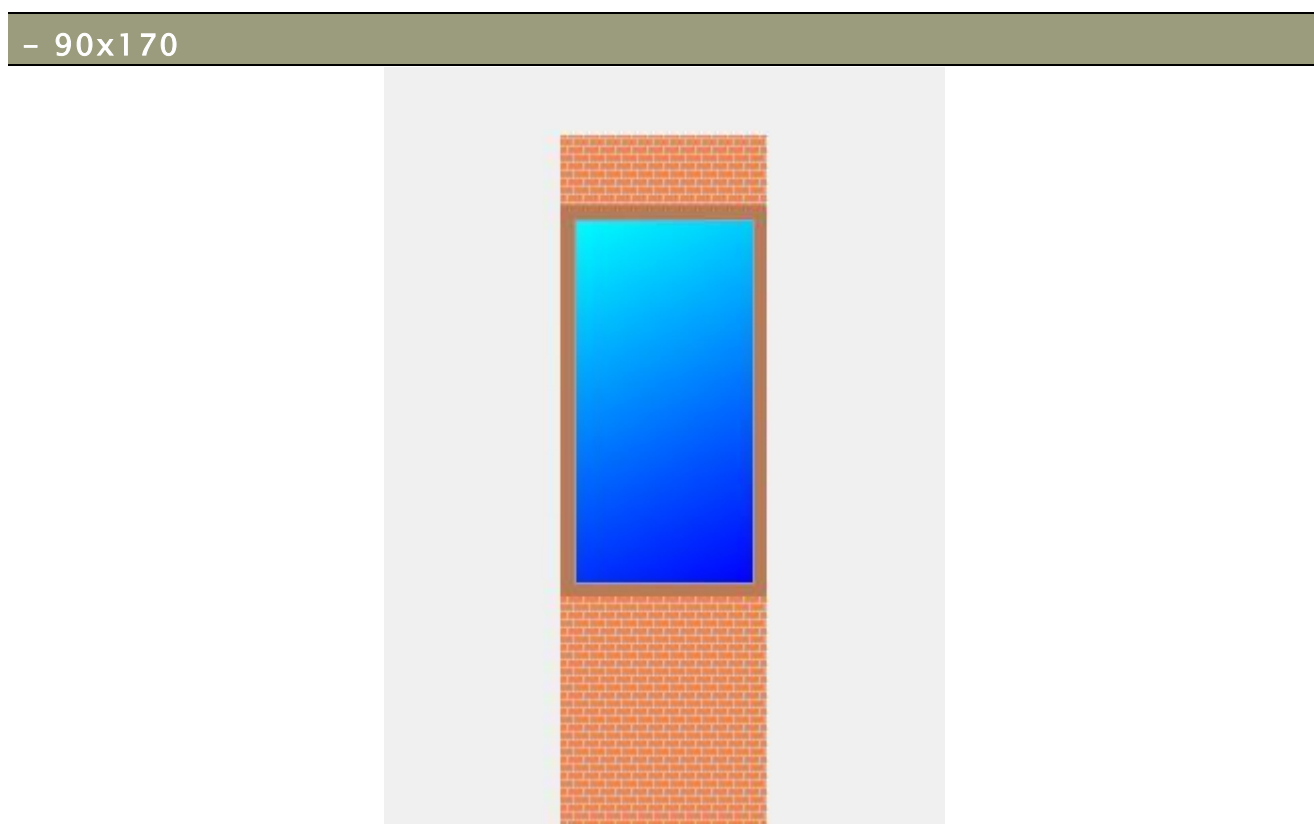


## 4.Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti e opache dell'involucro edilizio

### LEGENDA

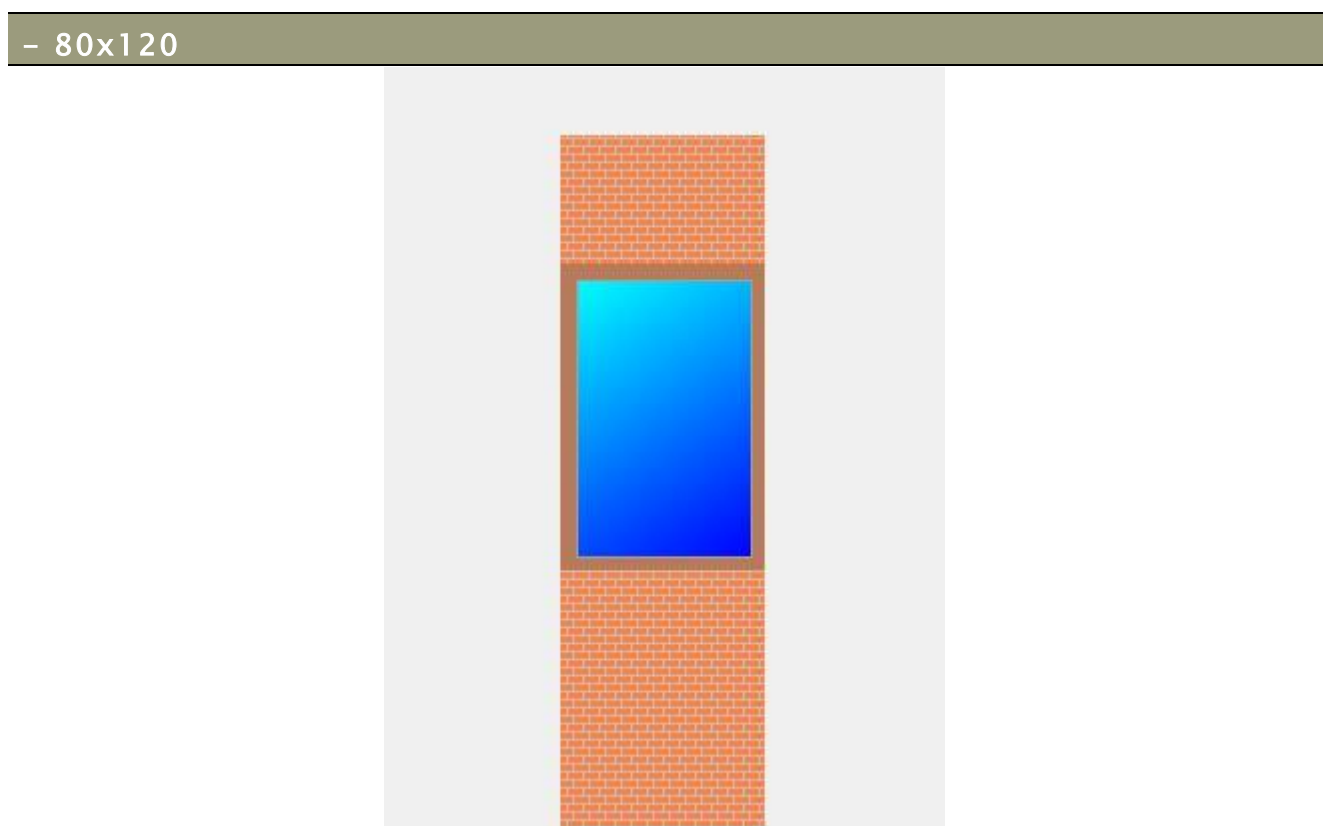
DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	<b>Ag</b>
Area del telaio	<b>Af</b>
Lunghezza della superficie vetrata	<b>Lg</b>
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	<b>Ug</b>
Trasmittanza termica del telaio	<b>Uf</b>
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	<b>Ul</b>
Trasmittanza termica totale del serramento	<b>Uw</b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>

- 90x170							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		8,00		Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		1,04		Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:		0,96	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m <sup>2</sup> C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[W/m <sup>2</sup> C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,23	0,30	4,72	0,68	2,40	0,01	1,04





- 80x120							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		8,00		Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		1,12		Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:		0,89	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m <sup>2</sup> C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[W/m <sup>2</sup> C]
SERRAMENTO SINGOLO	0,73	0,23	3,52	0,68	2,40	0,01	1,12



<b>- Porte di sicurezza</b>			
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**)	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,68	
			Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:
			1,48

<b>- Ingresso</b>			
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**)	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,68	
			Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:
			1,48

## 5. Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma uni en iso 13788

### GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	$Ma$	[kg/m <sup>2</sup> ]
Resistenza termica specifica	$R$	[(m <sup>2</sup> · K)/W]
Temperatura	$T$	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	$Mu$	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	$fR_{si}$	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	$fR_{si,min}$	
Spessore dello strato corrente	$S$	[cm]

Parete divisoria vs magazzino			
Materiale	Mu	R	S
		[(m <sup>2</sup> ·K)/W]	[cm]
Pannello di cartongesso	8	0,048	1,25
Pannello di cartongesso	8	0,048	1,25
Isolamento acustico	200	0,103	0,4
Feltro res. rocce feldspatiche	1,29	2,424	8
Isolamento acustico	200	0,103	0,4
Pannello di cartongesso	8	0,048	1,25
Pannello di cartongesso	8	0,048	1,25
		Totale	Totale
<b>Fattore di qualità = 0,9200</b>		<b>2,99</b>	<b>13,8</b>

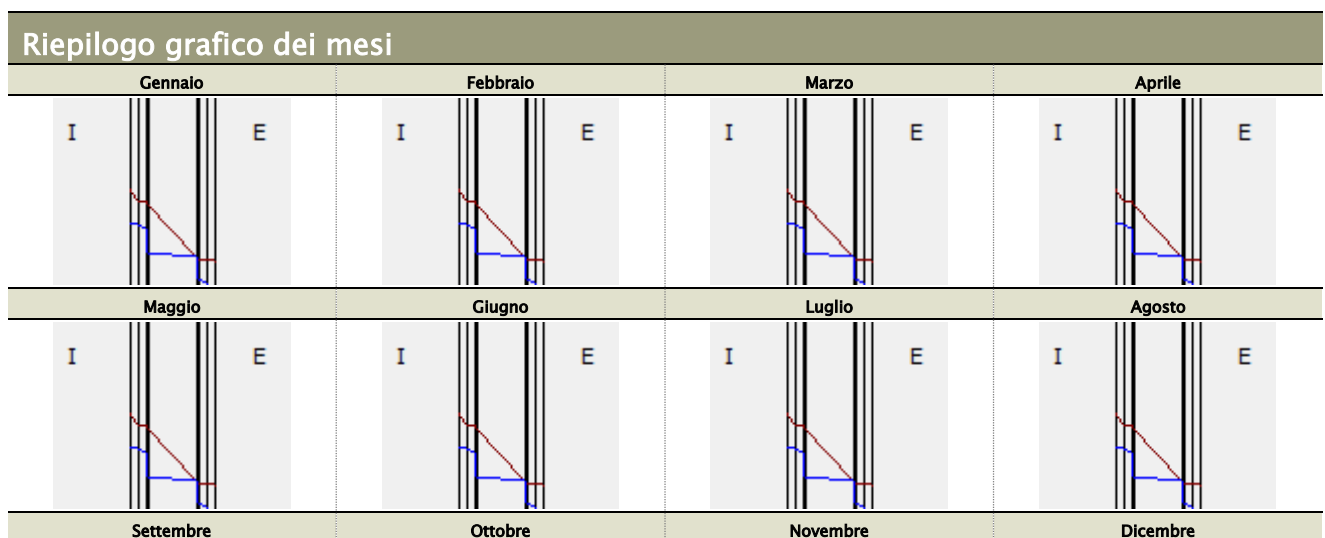
Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	U <sub>rl</sub>	Pe	PI	T <sub>min</sub>	F <sub>rsi</sub>	G <sub>c</sub>	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Febbraio	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Marzo	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Aprile	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Maggio	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Giugno	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Luglio	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Agosto	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Settembre	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Ottobre	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Novembre	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0
Dicembre	0		20	65	0	1,52	16,7	0,8340	0	0

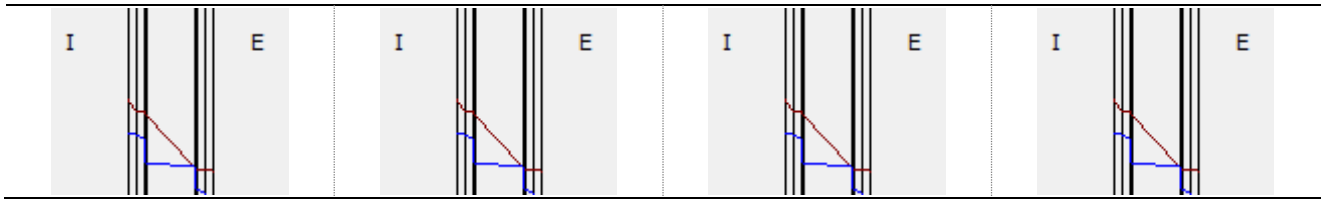
**Verifiche normative**

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m<sup>2</sup>

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale





Parete vetrata			
Materiale	Mu	R	S
		[(m <sup>2</sup> ·K)/W]	[cm]
vetro chiaro metallico bassa emissività 6mm	1E30	0,01	0,6
Intercapedine aria verit. 6 mm	1	0,64	1,6
vetro chiaro metallico bassa emissività 6mm	1E30	0,01	0,6
Intercapedine aria verit. 6 mm	1	0,64	1,6
vetro chiaro metallico bassa emissività 6mm	1E30	0,01	0,6
		Totale	Totale
<b>Fattore di qualità = 0,9120</b>		<b>1,475</b>	<b>5</b>

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	TI	Uri	Pe	PI	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]
Dicembre	7,1	80	20	67	0,8	1,56	16,7	0,7430	0	0
Gennaio	6,1	75	20	65	0,71	1,52	16,7	0,7620	0	0
Febbraio	6,4	74	20	64	0,71	1,51	16,7	0,7560	0	0
Marzo	9,6	62	20	58	0,74	1,35	16,7	0,6810	0	0
Aprile	13,2	51	20	50	0,77	1,17	16,7	0,5130	0	0
Maggio	15,3	73	20	66	1,28	1,55	16,7	0,2940	0	0
Giugno	21	72	20	77	1,8	1,8	16,7		0	0
Luglio	24,8	65	20	87	2,04	2,04	16,7		0	0
Agosto	24	67	20	85	1,99	1,99	16,7		0	0
Settembre	20	72	20	72	1,69	1,69	16,7		0	0
Ottobre	17,4	83	20	77	1,65	1,8	16,7		0	0
Novembre	11,8	85	20	71	1,18	1,66	16,7	0,5960	0	0

### Verifiche normative

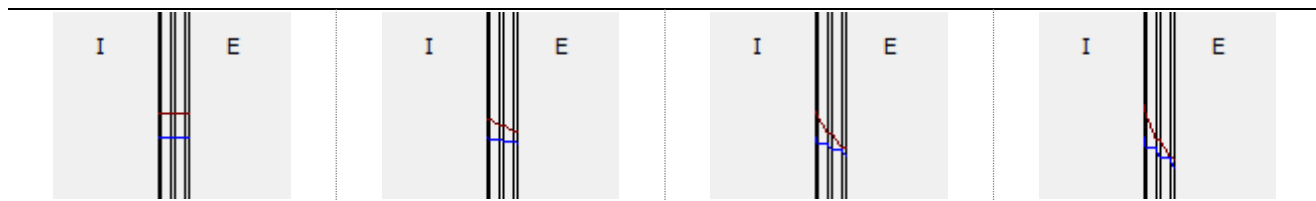
La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m<sup>2</sup>

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

### Riepilogo grafico dei mesi





Copertura in lamiera grecata occasionalmente praticabile isolata			
Materiale	Mu	R	S
		[(m <sup>2</sup> ·K)/W]	[cm]
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	10	0,053	1,25
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	10	0,053	1,25
Intercapedine aria SOFF. 60mm	1	0,524	22
Acciaio	2000000	0	0,6
Pannello isolante in polistirene	1,1	3,306	12
Membrana bituminosa	20000	0,024	0,4
Membrana bituminosa	20000	0,021	0,35
Pittura bianca riflettente	10	0,006	0,2
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,125	38,05

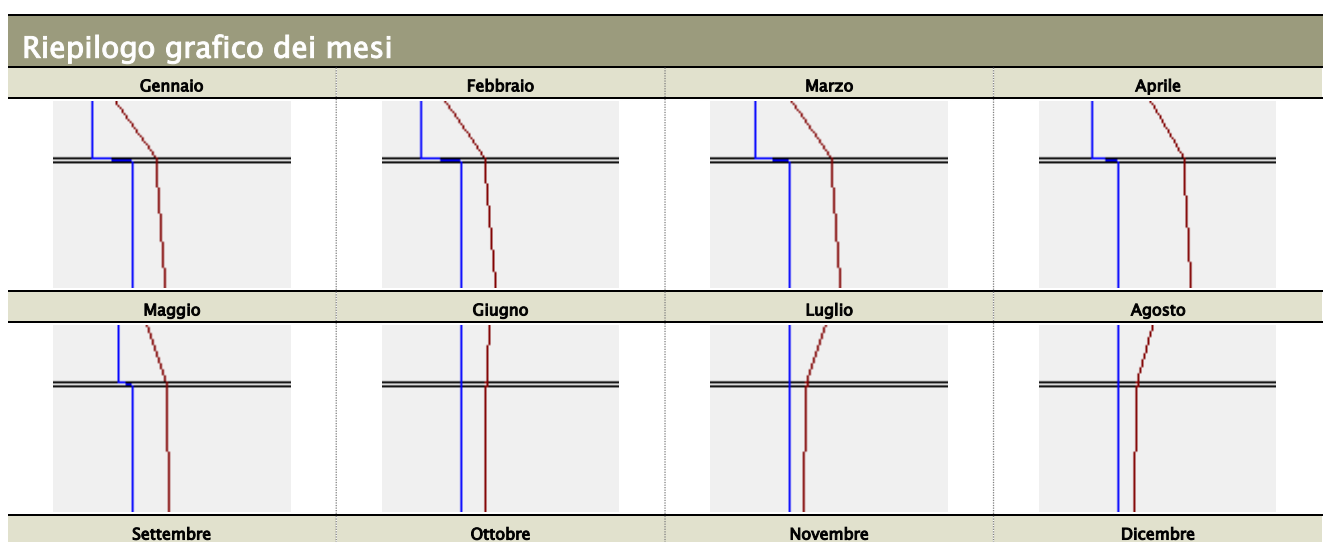
Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	PI	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	6,1	75	20	65	0,71	1,52	16,7	0,7620	0	0
Febbraio	6,4	74	20	64	0,71	1,51	16,7	0,7560	0	0
Marzo	9,6	62	20	58	0,74	1,35	16,7	0,6810	0	0
Aprile	13,2	51	20	50	0,77	1,17	16,7	0,5130	0	0
Maggio	15,3	73	20	66	1,28	1,55	16,7	0,2940	0	0
Giugno	21	72	20	77	1,8	1,8	16,7		0	0
Luglio	24,8	65	20	87	2,04	2,04	16,7		0	0
Agosto	24	67	20	85	1,99	1,99	16,7		0	0
Settembre	20	72	20	72	1,69	1,69	16,7		0	0
Ottobre	17,4	83	20	77	1,65	1,8	16,7		0	0
Novembre	11,8	85	20	71	1,18	1,66	16,7	0,5960	0	0
Dicembre	7,1	80	20	67	0,8	1,56	16,7	0,7430	0	0

**Verifiche normative**

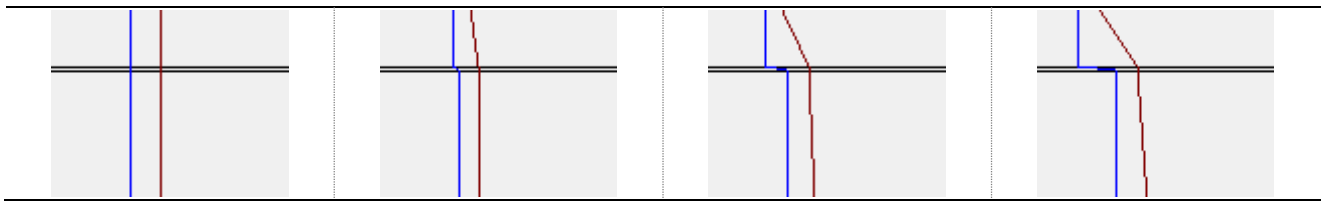
La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m<sup>2</sup>

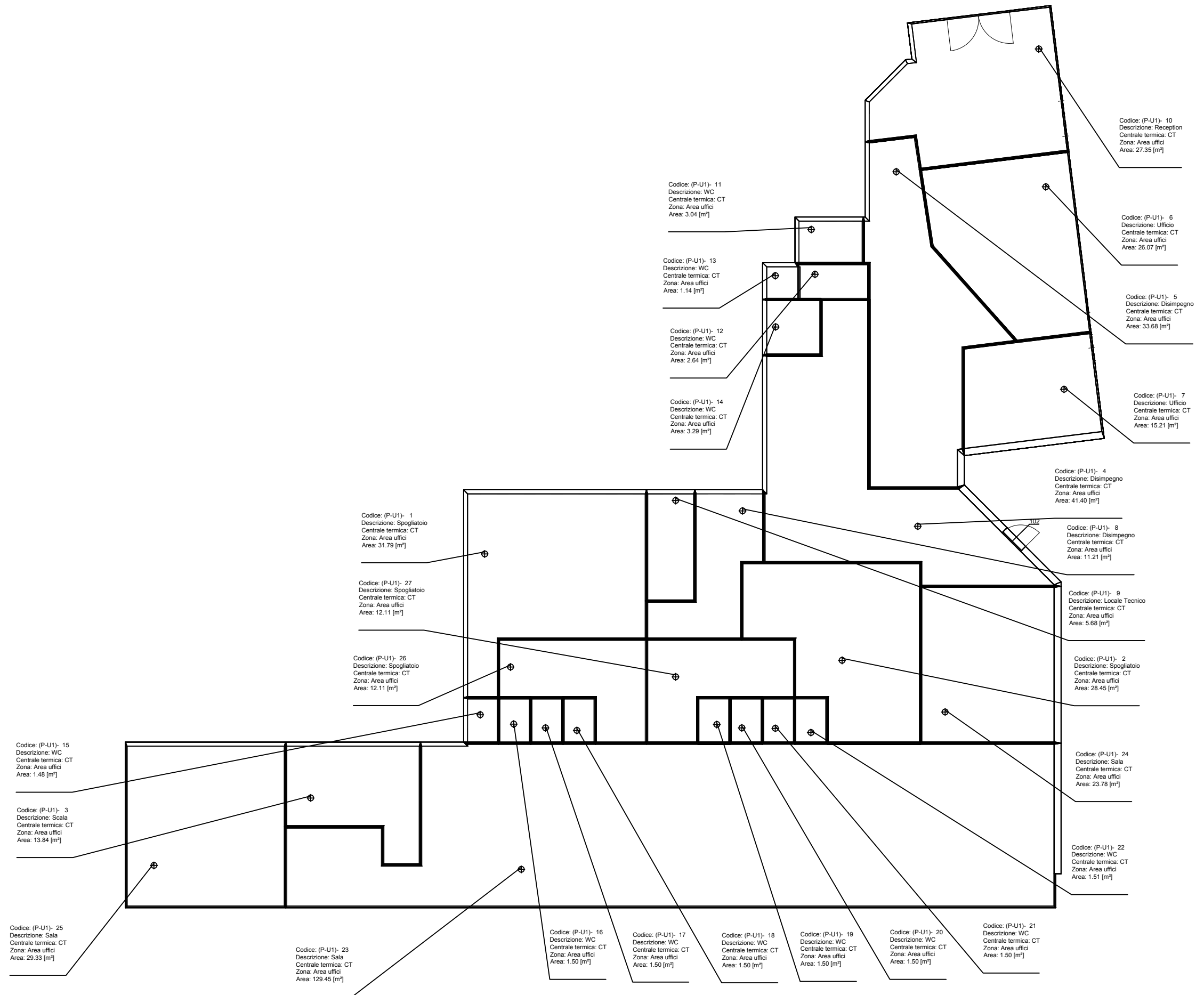
La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale



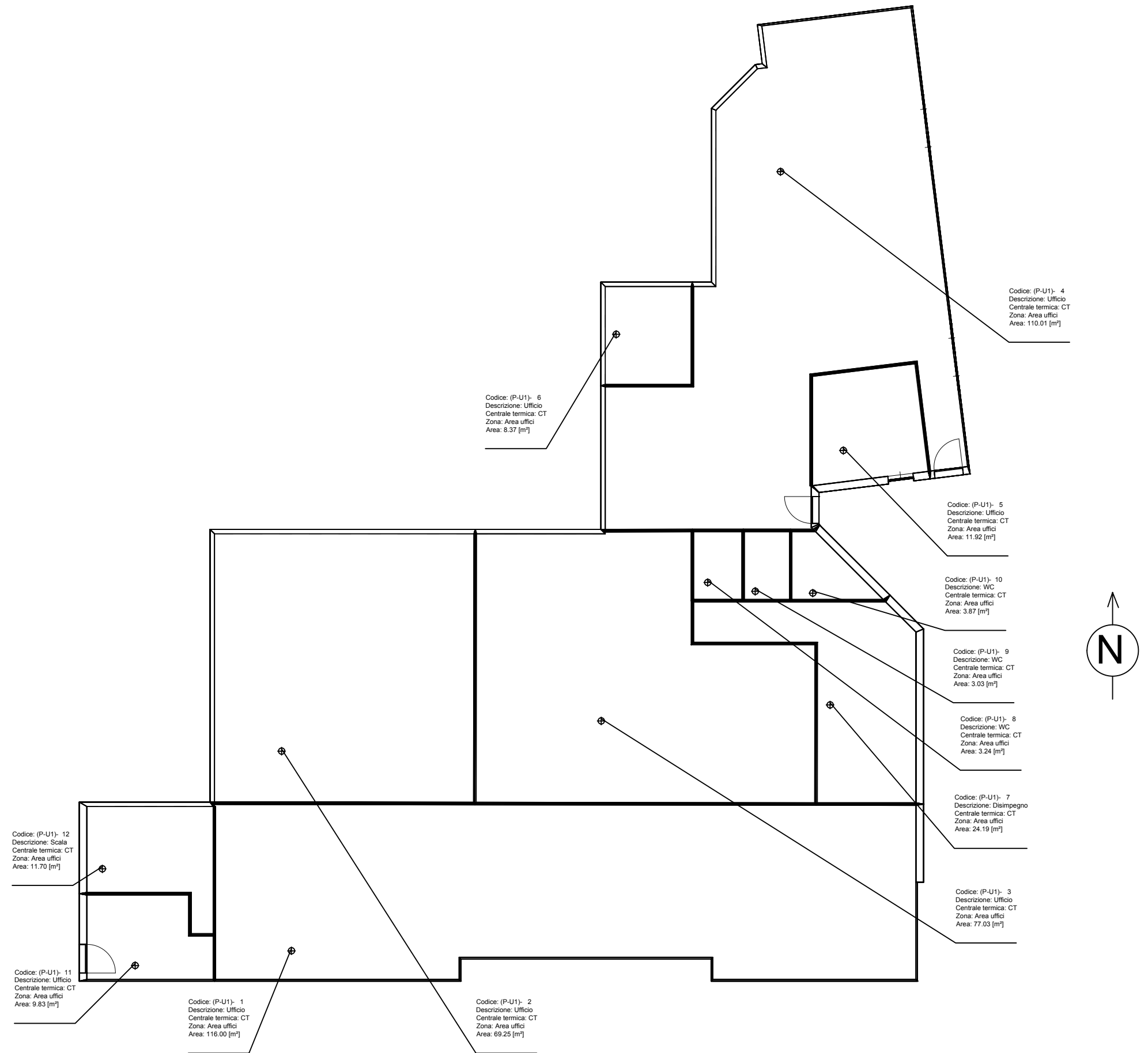




# PIANTA PIANO TERRA



# PIANTA PIANO PRIMO



# PIANTA PIANO SECONDO

