



## COMUNE DI GENOVA



### PROGETTO EDILIZIO PER LA REALIZZAZIONE DI FABBRICATO A DESTINAZIONE PRODUTTIVA CON FUNZIONI LOGISTICHE COMPORANTE UN AGGIORNAMENTO DEL PUC

UBICAZIONE: VIA UGO POLONIO - LOCALITA' TRASTA - COMUNE DI GENOVA

COMMITTENTE:

**SOGEGROSS S.P.A.**

LUNGOTORRENTE SECCA 3A,  
16163 - GENOVA



PROGETTO:

*Studio Associato*  
*Ing. Ottonello T.&T.*

Via delle Fabbriche, 35 B/r - 16158 Genova  
Tel. 010 6134689 - Fax 010 6135114  
E-Mail : tiziana.ottonello@aleph.it

INDAGINI GEOLOGICHE E RELAZIONE GEOLOGICA:

**STUDIO DI GEOLOGIA**  
**DOTT.ESSA ELISABETTA BARBORO**

Via L. Cibrario, 31/6 - 16154 Genova  
Tel. 335 6450816  
E-Mail : ebarboro@gmail.com

LANDSCAPE DESIGN:

**DODI MOSS**

Architecture|Planning|Landscape|Engineering

Arch. Egizia Gasparini  
Arch. Valentina Dallaturca  
Dott.nat. Fabrizio Oneto (consulenza naturalistica)  
Dott. agr. Ettore Zauli (consulenza agronomica)

Via di Canneto il Lungo, 19 - 16123 Genova  
010.2759057  
E-Mail : info@dodimoss.eu

DESCRIZIONE

**RELAZIONE LEGGE n.10/91**  
**(ING. ALESSANDRO BERGUI)**

TAVOLA:

**DOC.11**

DATA: 29 MAGGIO 2017

SCALA:

FORMATO:

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : **Gruppo Sogegross S.p.a.**  
EDIFICIO : **Forno Panetteria - Pasticceria**  
INDIRIZZO : **-16163 Genova (VA)**  
COMUNE : **Genova**  
INTERVENTO : **Reparto di Panificazione e Pasticceria all'interno di nuovo polo logistico.**

Rif.: **L10\_Forno Panetteria.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 7**

**Techbau S.p.A.**  
**Via 42 Martiri, 165 - 28924 Verbania (VB) - ITALIA**

**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**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad  
energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Genova Provincia GE

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

***Reparto di Panificazione e Pasticceria all'interno di nuovo polo logistico.***

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

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

***-16163 Genova (VA)***

Richiesta permesso di costruire \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

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

**E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.**

---

**E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.**

---

Numero delle unità 1

Committente (i) **Gruppo Sogegross S.p.a.**  
**Lungotorrente Secca, 3A - 16163 Genova (GE)**

Progettista dell'isolamento termico **Ing. Bergui Alessandro**  
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Verbania** N.iscr.: **B12**

Progettista degli impianti termici **Ing. Bergui Alessandro**  
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Verbania** N.iscr.: **B12**

Direttore lavori dell'isolamento termico **Arch. Falcone Giuliano**  
Albo: **Architetti PPC** Pr.: **Novara e VCO** N.iscr.: **1255**

Direttore lavori degli impianti termici **Ing. Bergui Alessandro**  
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Verbania** N.iscr.: **B12**

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

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

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>1435</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-1,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>29,9</u> °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>UFFICI / SPOGLIATOI</b>	784,75	347,26	0,44	136,63	20,0	65,0
<b>PANETTERIA</b>	4867,53	1999,36	0,41	827,96	20,0	65,0
<b>PASTICCERIA</b>	4400,80	1872,90	0,43	745,56	20,0	65,0
<b>Forno Panetteria - Pasticceria</b>	10053,0 8	4219,52	0,42	1710,15	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>UFFICI / SPOGLIATOI</b>	784,75	347,26	0,44	136,63	26,0	51,3
<b>PANETTERIA</b>	4867,53	1999,36	0,41	827,96	26,0	51,3
<b>PASTICCERIA</b>	4400,80	1872,90	0,43	745,56	26,0	51,3
<b>Forno Panetteria - Pasticceria</b>	10053,0 8	4219,52	0,42	1710,15	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

**c) Informazioni generali e prescrizioni**

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

//

---

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

**Sistema di controllo, automazione e supervisione dell'infrastruttura tecnologica dell'unità produttiva di classe B.**

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare \_\_\_\_\_ / >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare \_\_\_\_\_ / >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

**La copertura vs. esterno non è oggetto di verifica in quanto non è componente disperdente diretto delle zone climatizzate interessate.**

---

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

**Impianti autonomi per ogni singola zona.**

---

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

Descrizione e percentuali di copertura:

**Copertura del 35% della somma dei fabbisogni di energia primaria per l'acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva tramite impianto con pompa di calore.**

**Campo fotovoltaico rispondente alle prescrizioni sull'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia elettrica, previste secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28, relativamente alla specifica realizzazione.**

---

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

---

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

---

## 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

***Impianti autonomi per ogni singola zona destinati al riscaldamento degli ambienti.***

---

Sistemi di generazione

***Sistemi di generazione autonomi per ogni singola zona.***

#### **ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO**

***Sistema in pompa di calore multisplit con scambio aria-aria alimentata ad energia elettrica, funzionante con gas refrigerante R410A.***

#### **ZONA PANETTERIA**

***Sistema in pompa di calore tipo "rooftop" con scambio aria-aria alimentato ad energia elettrica, funzionante con gas refrigerante R410A.***

#### **ZONA PASTICCERIA**

***Sistema in pompa di calore tipo "rooftop" con scambio aria-aria alimentato ad energia elettrica, funzionante con gas refrigerante R410A.***

---

Sistemi di termoregolazione

#### **ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO**

***Termoregolazione di ogni singolo ambiente mediante pannello di comando e controllo posizionato in ambiente agente direttamente sul funzionamento della rispettiva unità interna.***

#### **ZONA PANETTERIA**

***Termoregolazione climatica tramite sonda esterna per impostazione temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna rilevata.***

***Termoregolazione di zona tramite sonda ambiente che rileva temperatura interna.***

#### **ZONA PASTICCERIA**

***Termoregolazione climatica tramite sonda esterna per impostazione temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna rilevata.***

***Termoregolazione di zona tramite sonda ambiente che rileva temperatura interna.***

---

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

***Assente.***

---

Sistemi di distribuzione del vettore termico

***Distribuzione del vettore termico (aria) tramite canalizzazioni di mandata e di ripresa adeguatamente isolate nel percorso esterno.***

***Distribuzione del vettore termico (gas refrigerante) tramite tubazioni in rame preisolate, isolamento avente spessore minimo previsto dalla Tab.1 All.B D.P.R. 412/93.***

---

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO**

**Sistema di ventilazione meccanica di tipo autonomo realizzato con unità di rinnovo aria a recupero entalpico del calore aria in espulsione; prevista distribuzione del tipo a doppio flusso con immissione aria di rinnovo nei locali ufficio/spogliatoio ed estrazione aria ambiente dai locali bagno/docce.**

**ZONA PANETTERIA**

**Sistema di ventilazione meccanica combinata alla climatizzazione invernale/estiva degli ambienti con recuperatore di calore aria-aria in espulsione a piastre in modo tale da migliorare l'efficienza globale del generatore.**

**ZONA PASTICCERIA**

**Sistema di ventilazione meccanica combinata alla climatizzazione invernale/estiva degli ambienti con recuperatore di calore aria-aria in espulsione a piastre in modo tale da migliorare l'efficienza globale del generatore.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Assente.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione di acqua calda sanitaria tramite bollitori elettrici.**

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

**b) Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona	<u><b>UFFICI / SPOGLIATOI</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento e ventilazione</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Aria</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca - modello	<u><b>Sistema multisplit in pompa di calore ad espansione diretta</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>9,3</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>4,65</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u> °C	Sorgente calda	<u><b>20,0</b></u> °C

Zona	<u><b>UFFICI / SPOGLIATOI</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u></u>
Tipo di generatore	<u><b>Bollitore elettrico ad accumulo</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca - modello	<u></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u><b>2,40</b></u>	kW	

Zona	<b>UFFICI / SPOGLIATOI</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Raffrescamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>Sistema multisplit in pompa di calore ad espansione diretta</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria</b>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<b>7,2</b>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<b>3,20</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>19,0</b>	°C	Sorgente calda <b>29,9</b> °C

Zona	<b>PANETTERIA</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e ventilazione</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>Unità Roof Top in pompa di calore con recupero del calore</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>124,5</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,10</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b>	°C	Sorgente calda <b>20,0</b> °C

Zona	<b>PANETTERIA</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<b>Bollitore elettrico ad accumulo</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<b>1,20</b>	kW	

Zona	<b>PANETTERIA</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Raffrescamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>Unità Rooftop in pompa di calore</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria</b>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<b>128,5</b>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<b>4,09</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>19,0</b>	°C	Sorgente calda <b>29,9</b> °C

Zona	<b>PASTICCERIA</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e ventilazione</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>Unità Roof Top in pompa di calore con recupero del calore</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>124,5</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,10</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b>	°C	Sorgente calda <b>20,0</b> °C

Zona	<b>PASTICCERIA</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<b>Bollitore elettrico ad accumulo</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<b>1,20</b>	kW	

Zona	<b>PASTICCERIA</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Raffrescamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>Unità Rooftop in pompa di calore</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria</b>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<b>128,5</b>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<b>4,09</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>19,0</b>	°C	Sorgente calda <b>29,9</b> °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

**Continua**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO: Regolatore sistema multisplit</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>ZONA PANETTERIA: Regolatore "rooftop" posizionato in ambiente per gestione portate d'aria di ricircolo e rinnovo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>ZONA PASTICCERIA: Regolatore "rooftop" posizionato in ambiente per gestione portate d'aria di ricircolo e rinnovo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<b>ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO: Comandi a parete per regolazione temperatura nei singoli locali.</b>	<b>4</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO: Unità cassette a 4 vie</b>	<b>3</b>	<b>10600</b>
<b>ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO: Unità per installazione a parete.</b>	<b>1</b>	<b>1600</b>
<b>ZONA PANETTERIA: Canali microforati ad alta induzione diametro 550 mm.</b>	<b>60</b>	<b>124500</b>
<b>ZONA PASTICCERIA: Canali microforati ad alta induzione diametro 550 mm.</b>	<b>60</b>	<b>124500</b>

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$S_{pis}$ [mm]
<b>Circuito gas refrigerante</b>	<b>Poliuretano espanso (preformati)</b>	<b>0,042</b>	<b>Tab.1 All.B D.P.R. 412/93</b>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$S_{pis}$  Spessore del materiale isolante

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**Allegato elaborato grafico definizione aree operative impiantistiche**

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***Quota parte di energia elettrica derivante da fonte rinnovabile derivata da campo fotovoltaico a servizio dell'intero polo logistico con potenze di picco indirizzate verso gli impianti delle singole zone in base alla superficie in pianta, rispettivamente:***

***ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO: 3,00 kW di picco;***

***ZONA PANETTERIA: 100 kW di picco;***

***ZONA PASTICCERIA: 100 kW di picco.***

---

Schemi funzionali **VEDI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO.**

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 1: UFFICI / SPOGLIATOI

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M6</b>	<b>Parete in pannello sandwich locali non riscaldati</b>	<b>0,261</b>	<b>0,270</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento zona spogliatoi / ufficio</b>	<b>0,221</b>	<b>0,234</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitto in pannello sandwich zona uffici</b>	<b>0,223</b>	<b>0,223</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M3</b>	<b>Parete in pannello sandwich TECNOLOGICO</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M6</b>	<b>Parete in pannello sandwich locali non riscaldati</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento zona spogliatoi / ufficio</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitto in pannello sandwich zona uffici</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z1</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	<b>Positiva</b>

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO</b>	<b>2,00</b>	<b>0,45</b>
<b>2</b>	<b>ZONA PANETTERIA</b>	<b>1,55</b>	<b>0,50</b>
<b>3</b>	<b>ZONA PASTICCERIA</b>	<b>1,55</b>	<b>0,50</b>

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
<b>1</b>	<b>300,0</b>	<b>300,0</b>	<b>0,9</b>
<b>1</b>	<b>6500,0</b>	<b>6500,0</b>	<b>0,7</b>
<b>1</b>	<b>6500,0</b>	<b>6500,0</b>	<b>0,7</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**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:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Superficie disperdente S	<b>507,47</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,18</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,58</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>136,63</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,000</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>103,62</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>110,78</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>0,01</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>0,01</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>67,31</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>3,84</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>6,71</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>6,84</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>24,15</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>108,85</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>145,36</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>33,06</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	--------------	--------------------

**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>UFFICI / SPOGLIATOI</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>78,3</b>	<b>60,8</b>	<b>Positiva</b>
<b>UFFICI / SPOGLIATOI</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>51,5</b>	<b>45,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>UFFICI / SPOGLIATOI</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>221,2</b>	<b>180,9</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u><b>57,1</b></u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u><b>50,0</b></u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u><b>59,4</b></u> %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u><b>2317</b></u> kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u><b>3658</b></u> kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<u><b>3,00</b></u> kW
Potenza elettrica richiesta	<u><b>2,72</b></u> kW
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

**Consumitivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u><b>2354</b></u> kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u><b>75,79</b></u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u><b>274</b></u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u><b>108,85</b></u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u><b>3658</b></u> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u><b>0</b></u> kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u><b>74,6</b></u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u><b>35,0</b></u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

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

**Zona 2: PANETTERIA**

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna prefabbricata</b>	<b>0,370</b>	<b>0,378</b>
<b>M2</b>	<b>Parete in blocchi di cls da 30 cm.</b>	<b>0,773</b>	<b>0,782</b>
<b>M6</b>	<b>Parete in pannello sandwich locali non riscaldati</b>	<b>0,261</b>	<b>0,269</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento zona panetteria / pasticceria</b>	<b>0,112</b>	<b>0,117</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto in pannello sandwich area operativa</b>	<b>0,223</b>	<b>0,223</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Parete esterna prefabbricata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Parete in blocchi di cls da 30 cm.</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M3</b>	<b>Parete in pannello sandwich TECNOLOGICO</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M6</b>	<b>Parete in pannello sandwich locali non riscaldati</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M9</b>	<b>Parete in pannello sandwich su celle</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento zona panetteria / pasticceria</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto in pannello sandwich area operativa</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z1</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna prefabbricata</b>	<b>308</b>	<b>0,124</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M4</b>	<b>Porte verso esterno</b>	<b>1,800</b>	<b>-</b>
<b>M5</b>	<b>Porte verso locale non climatizzato</b>	<b>1,800</b>	<b>-</b>

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

<b>N.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Valore di progetto [vol/h]</b>	<b>Valore medio 24 ore [vol/h]</b>
<b>1</b>	<b>ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO</b>	<b>2,00</b>	<b>0,45</b>
<b>2</b>	<b>ZONA PANETTERIA</b>	<b>1,55</b>	<b>0,50</b>
<b>3</b>	<b>ZONA PASTICCERIA</b>	<b>1,55</b>	<b>0,50</b>

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

<b>Q.tà</b>	<b>Portata G [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Portata G<sub>R</sub> [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>η<sub>T</sub> [%]</b>
<b>1</b>	<b>300,0</b>	<b>300,0</b>	<b>0,9</b>
<b>1</b>	<b>6500,0</b>	<b>6500,0</b>	<b>0,7</b>
<b>1</b>	<b>6500,0</b>	<b>6500,0</b>	<b>0,7</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**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:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Superficie disperdente S	<b>2163,26</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,21</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,58</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>827,96</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,000</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>35,12</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>40,09</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>80,21</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>0,68</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>1,71</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>18,95</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>101,55</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>129,97</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>6,37</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	-------------	--------------------

**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>PANETTERIA</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>87,0</b>	<b>78,2</b>	<b>Positiva</b>
<b>PANETTERIA</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>70,5</b>	<b>65,1</b>	<b>Positiva</b>
<b>PANETTERIA</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>291,6</b>	<b>241,5</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u><b>93,5</b></u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u><b>50,0</b></u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u><b>93,4</b></u> %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u><b>2705</b></u> kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u><b>731290</b></u> kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<u><b>100,00</b></u> kW
Potenza elettrica richiesta	<u><b>92,96</b></u> kW
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u><b>22947</b></u> kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u><b>95,18</b></u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u><b>692911</b></u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u><b>101,55</b></u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u><b>731290</b></u> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u><b>0</b></u> kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u><b>93,8</b></u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u><b>35,0</b></u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

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

**Zona 3: PASTICCERIA**

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M2</b>	<b>Parete in blocchi di cls da 30 cm.</b>	<b>0,773</b>	<b>0,781</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento zona panetteria / pasticceria</b>	<b>0,112</b>	<b>0,117</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto in pannello sandwich area operativa</b>	<b>0,223</b>	<b>0,223</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M2</b>	<b>Parete in blocchi di cls da 30 cm.</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M9</b>	<b>Parete in pannello sandwich su celle</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento zona panetteria / pasticceria</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto in pannello sandwich area operativa</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z1</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
------	-------------	----------------------------	-----------------------------

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M5</b>	<b>Porte verso locale non climatizzato</b>	<b>1,800</b>	<b>-</b>

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO</b>	<b>2,00</b>	<b>0,45</b>
<b>2</b>	<b>ZONA PANETTERIA</b>	<b>1,55</b>	<b>0,50</b>
<b>3</b>	<b>ZONA PASTICCERIA</b>	<b>1,55</b>	<b>0,50</b>

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

<b>Q.tà</b>	<b>Portata G [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Portata G<sub>R</sub> [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>η<sub>T</sub> [%]</b>
<b>1</b>	<b>300,0</b>	<b>300,0</b>	<b>0,9</b>
<b>1</b>	<b>6500,0</b>	<b>6500,0</b>	<b>0,7</b>
<b>1</b>	<b>6500,0</b>	<b>6500,0</b>	<b>0,7</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**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:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Superficie disperdente S	<b>1992,11</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,25</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,58</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>745,56</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,000</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>39,40</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>42,34</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>70,02</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>0,29</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>1,57</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>21,16</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>93,04</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>117,81</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>2,36</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	-------------	--------------------

**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>PASTICCERIA</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>89,6</b>	<b>80,4</b>	<b>Positiva</b>
<b>PASTICCERIA</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>72,7</b>	<b>67,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>PASTICCERIA</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>296,2</b>	<b>243,7</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u><b>97,4</b></u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u><b>50,0</b></u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u><b>97,5</b></u> %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u><b>902</b></u> kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u><b>731290</b></u> kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<u><b>100,00</b></u> kW
Potenza elettrica richiesta	<u><b>95,44</b></u> kW
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

**Consumativo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u><b>18760</b></u> kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u><b>90,68</b></u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u><b>695388</b></u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u><b>93,04</b></u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u><b>731290</b></u> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u><b>0</b></u> kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u><b>97,5</b></u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u><b>35,0</b></u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

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

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

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

---



## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Alessandro Bergui  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Ingegneri Verbania B12  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 25/05/2017

Il progettista



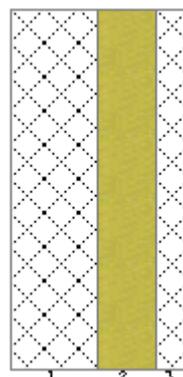
  
FIRMA

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna prefabbricata*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>0,370</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>250</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,0</b>	°C
Permeanza	<b>9,470</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>308</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>308</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,124</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,336</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,7</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. in genere	120,00	0,940	0,128	1800	1,00	96
2	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,034	2,353	30	1,45	60
3	C.I.s. in genere	50,00	0,940	0,053	1800	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna prefabbricata*

**Codice:** *M1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,485**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,911**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

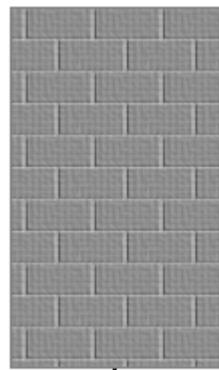
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete in blocchi di cls da 30 cm.*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>0,773</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>300</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>3,0</b>	°C
Permeanza	<b>133,33</b> <b>3</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>309</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>309</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,139</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,179</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Viprapac Biodamm 50/80	<i>300,00</i>	<i>0,290</i>	<i>1,034</i>	<i>1030</i>	<i>1,00</i>	<i>5</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete in blocchi di cls da 30 cm.*

**Codice:** *M2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup> )**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,364**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,837**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** Parete in pannello sandwich Forno

**Codice:** M3

Trasmittanza termica	<b>0,321</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>81</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>18,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,025</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,319</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,993</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Schiuma poliuretanic (celle chiuse > 90%)	80,00	0,028	2,857	40	1,40	60
3	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete in pannello sandwich Forno*

**Codice:** *M3*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,485**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,926**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porte verso esterno*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica **1,800** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **90** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,0** °C

Massa superficiale  
(con intonaci) **90** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **90** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,000** W/m<sup>2</sup>K

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porte verso locale non climatizzato*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>90</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>7,0</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>90</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>90</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete in pannello sandwich locali non riscaldati*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica	<b>0,261</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>101</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>3,2</b>	°C
Permeanza	<b>0,025</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>6</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>6</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,257</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,984</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-1,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Schiuma poliuretanic (celle chiuse > 90%)	100,00	0,028	3,571	40	1,40	60
3	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete in pannello sandwich locali non riscaldati*

**Codice:** *M6*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,356**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,939**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Porte verso locale Forno*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica **2,000** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **90** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Massa superficiale  
(con intonaci) **90** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **90** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,000** W/m<sup>2</sup>K

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete vespaio areato*

**Codice:** *M8*

Trasmittanza termica	<b>4,308</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>2,758</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>100</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,0</b>	°C
Permeanza	<b>20,833</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>220</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>220</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>3,632</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,317</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,7</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	<i>100,00</i>	<i>1,610</i>	<i>0,062</i>	<i>2200</i>	<i>1,00</i>	<i>96</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

**Legenda simboli**

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

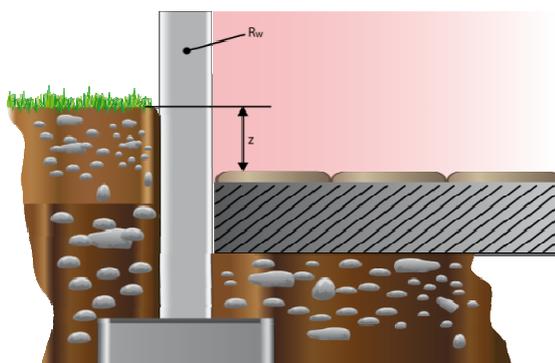
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

#### **Basamento vespaio areato**

**Codice: P3**

Area del pavimento		<b>139,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>50,30</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>250</b> mm
Conduktività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Profondità interramento	z	<b>0,300</b> m
Parete controterra associata	R <sub>w</sub>	<b>M8</b>



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete vespaio areato*

**Codice:** *M8*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>16,7</b> °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<b>100,0</b> %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	<b>Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)</b>

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>aprile</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>-0,431</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,290</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete in pannello sandwich su celle*

**Codice:** *M9*

Trasmittanza termica	<b>0,468</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>61</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>7,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,025</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,467</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,998</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Poliuretano espanso in continuo in lastre	60,00	0,032	1,875	40	1,30	140
3	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete in pannello sandwich su celle*

**Codice:** *M9*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,485**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,895**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Pavimento zona spogliatoi / ufficio*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **0,289** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,221** W/m<sup>2</sup>K

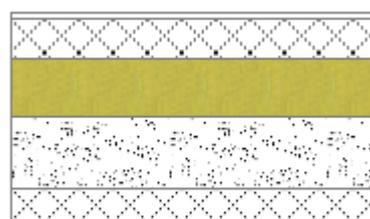
Spessore **295** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,0** °C

Permeanza **0,486** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **263** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **263** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,114** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,517** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,80	40000
2	Sottofondo di cemento magro	55,00	0,700	0,079	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	80,00	0,034	2,353	20	1,45	60
4	Sottofondo Alleggerito in cls	100,00	0,130	0,769	500	0,85	10
5	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50,00	1,260	0,040	2000	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

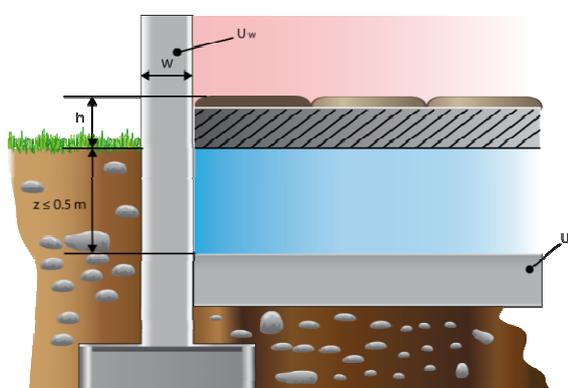
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento su spazio aerato:

*Pavimento zona spogliatoi / ufficio*

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>139,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>50,30</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>121</b> mm
Conducibilità termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	<b>0,00</b> m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	$U_w$	<b>2,76</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	$U_p$	<b>3,67</b> W/m <sup>2</sup> K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	$\epsilon$	<b>0,02</b> m <sup>2</sup> /m
Coefficiente di protezione dal vento	$f_w$	<b>0,05</b>



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento zona spogliatoi / ufficio*

**Codice:** *P1*

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

### Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>16,7</b>	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<b>100,0</b>	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	<b>65</b>	%	

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>-0,001</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,929</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Pavimento zona panetteria / pasticceria*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica **0,214** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,112** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **603** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,0** °C

Permeanza **4,078** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

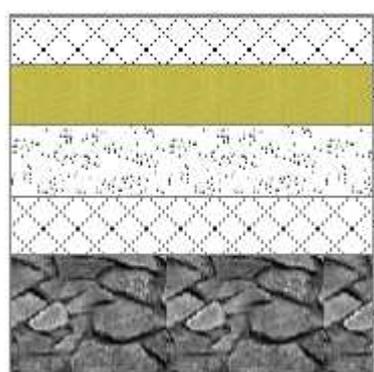
Massa superficiale  
(con intonaci) **728** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **728** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,009** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,080** -

Sfasamento onda termica **-19,3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Resine epossidiche	3,00	0,200	0,015	1200	1,40	10000
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	100,00	0,034	2,941	20	1,45	60
4	Sottofondo Alleggerito in cls	120,00	0,105	1,143	450	0,85	7
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,260	0,079	2000	1,00	96
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,200	0,167	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

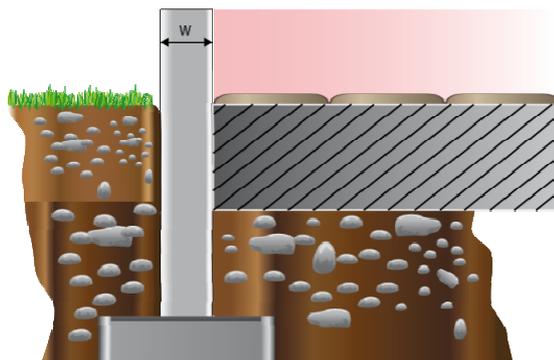
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

*Pavimento zona panetteria / pasticceria*

**Codice: P2**

Area del pavimento	<b>1700,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>172,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>250</b> mm
Conduktività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento zona panetteria / pasticceria*

**Codice:** *P2*

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

### Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>16,7</b>	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<b>100,0</b>	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	<b>65</b>	%	

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>-0,001</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,947</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Basamento vespaio areato*

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica **3,675** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,648** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **100** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,0** °C

Permeanza **20,833** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **220** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **220** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **3,023** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **4,668** -

Sfasamento onda termica **-2,8** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,610	0,062	2200	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

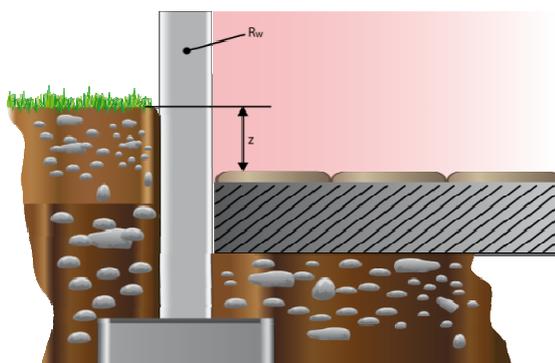
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

#### **Basamento vespaio areato**

**Codice: P3**

Area del pavimento		<b>139,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>50,30</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>250</b> mm
Conduktività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Profondità interramento	$z$	<b>0,300</b> m
Parete controterra associata	$R_w$	<b>M8</b>



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Basamento vespaio areato*

**Codice:** *P3*

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

### Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>16,7</b> °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<b>100,0</b> %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	<b>Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)</b>

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>aprile</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>-0,431</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,290</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soffitto in pannello sandwich zona uffici*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **0,223** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **121** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **5,3** °C

Permeanza **0,025** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **7** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **7** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,217** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,972** -

Sfasamento onda termica **-1,5** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Schiuma poliuretanic (celle chiuse > 90%)	120,00	0,028	4,286	40	1,40	60
3	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Soffitto in pannello sandwich zona uffici*

**Codice:** *S1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,264**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,948**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soffitto in pannello sandwich area operativa*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica **0,223** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **121** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **5,3** °C

Permeanza **0,025** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **7** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **7** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,217** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,972** -

Sfasamento onda termica **-1,5** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Schiuma poliuretanic (celle chiuse > 90%)	120,00	0,028	4,286	40	1,40	60
3	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Soffitto in pannello sandwich area operativa*

**Codice:** *S2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,264**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,948**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: **GF - Parete - Solaio controterra**

**Codice: Z1**

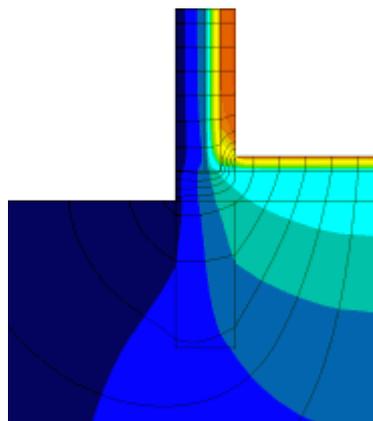
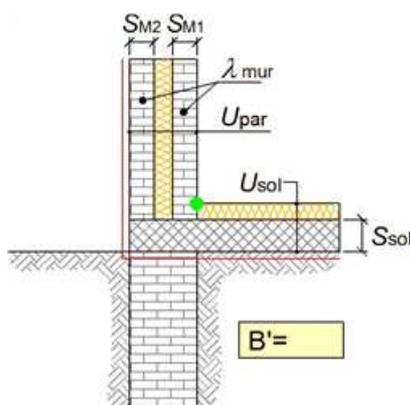
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,047</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,093</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,624</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

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

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi$ ) = 0,093  
W/mK.**

Note



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<b>2,00</b>	m
Spessore solaio	Ssol	<b>180,0</b>	mm
Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica solaio	U <sub>sol</sub>	<b>0,112</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	U <sub>par</sub>	<b>0,370</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,900</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%

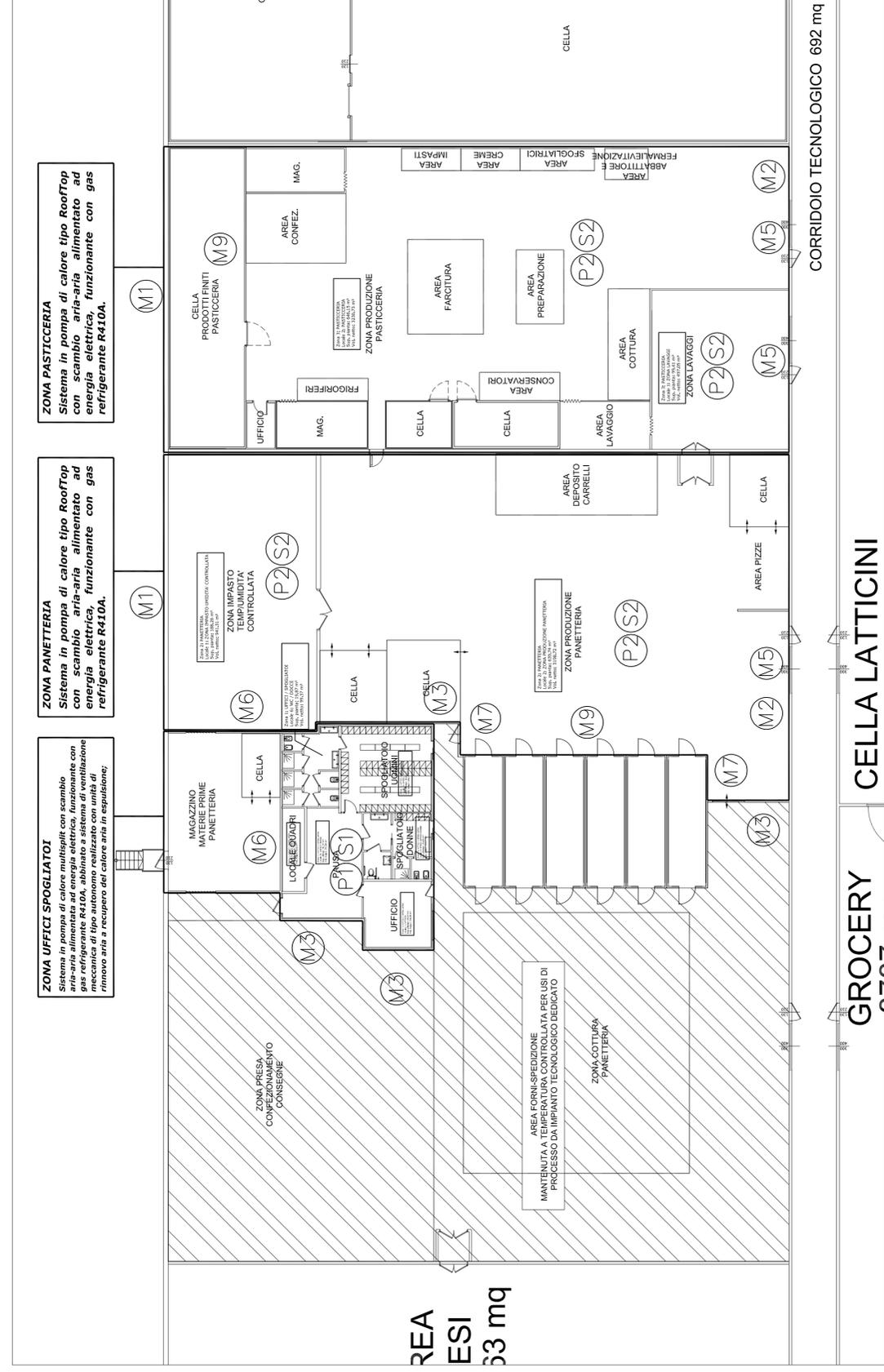
Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>16,0</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>13,3</b>	<b>17,5</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>10,0</b>	<b>16,2</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>10,4</b>	<b>16,4</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>10,5</b>	<b>16,4</b>	<b>13,4</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>16,7</b>	<b>13,5</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>18,2</b>	<b>15,3</b>	<b>POSITIVA</b>

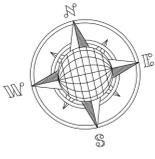
Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C



**LEGENDA STRUTTURE OPACHE**

M1	Parete Esterna Prefabbricata a taglio termico
M2	Parete in blocchi in cls
M3	Parete in pannello sandwich zona Forno
M4	Porta vs. esterno
M5	Porta vs. locale non climatizzato
M6	Parete in pannello sandwich su locali non riscaldati
M7	Porta vs. Area Forno
M9	Parete in pannello sandwich su celle
P1	Pavimento zona spogliatoi
P2	Pavimento area produttiva
S1	Soffitto in pannello sandwich zona spogliatoi
S2	Soffitto in pannello sandwich area operativa



**Techbau**  
Engineering & Construction

01	25/05/2017	Prima Emisione	AC	AB	AB			
REV.	DATA	Descrizione	PE	Disegnato	RT	Check by	PI	Appr. by
CLIENTE	<b>SOGEGROSS S.p.A.</b>							
LUOGO	<b>GENOVA</b>							
PROGETTO	<b>NUOVA PIATTAFORMA LOGISTICA</b>							
TITOLO DOCUMENTO	<b>STUDIO DI FATTIBILITA'</b>							
ALLEGATO	<b>L. 10/91 e s.m.i.</b>							
FORNO-PASTICCERIA								
Il Tecnico	Technical designer							
NUMERO	1:200							
NUMERO	17P06 F 00 AR 009 GA							
NUMERO	17P06 F 00 AR 009 GA							
NUMERO	1:200							
NUMERO	17P06 F 00 AR 009 GA							

**AR009 - 00**

REV.

Techbau S.p.A. - Via 42 Martiri, 195 - 28054 Verucchia (VR) - ITALIA Tel. +39 0323 589500 Email: info@techbau.it P. IVA 06330890968  
La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione od utilizzazione senza permesso scritto è vietata.  
This property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial must be reserved without authorization.

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : ***SOGEGROSS Spa***  
EDIFICIO : ***Uffici Centro Logistico SOGEGROSS Spa***  
INDIRIZZO : ***16163 Genova (VA)***  
COMUNE : ***Genova***  
INTERVENTO : ***Realizzazione di uffici direzionali annessi a polo logistico di nuova edificazione.***

Rif.: ***L10\_Uffici direzionali.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 7***

***Techbau S.p.A.***  
***Via 42 Martiri, 165 - 28924 Verbania (VB) - ITALIA***

**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**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad  
energia quasi zero***

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Genova Provincia GE

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

***Realizzazione di uffici direzionali annessi a polo logistico di nuova edificazione.***

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

***16163 Genova (VA)***

Richiesta permesso di costruire \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

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

***E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) **SOGEGROSS Spa**  
**Lungotorrente Secca, 3A - 16163 Genova (GE)**

Progettista dell'isolamento termico **Ing. Bergui Alessandro**  
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Verbania** N.iscr.: **B12**

Progettista degli impianti termici **Ing. Bergui Alessandro**  
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Verbania** N.iscr.: **B12**

Direttore lavori dell'isolamento termico **Arch. Falcone Giuliano**  
Albo: **Architetti PPC** Pr.: **Novara e VCO** N.iscr.: **1255**

Direttore lavori degli impianti termici **Ing. Bergui Alessandro**  
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Verbania** N.iscr.: **B12**

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

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

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>1435</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-1,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>29,9</u> °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>UFFICI DIREZIONALI</b>	24515,4 4	11730,0 7	0,48	4801,88	20,0	65,0
<b>Uffici Centro Logistico SOGEGROSS Spa</b>	24515,4 4	11730,0 7	0,48	4801,88	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>UFFICI DIREZIONALI</b>	24515,4 4	11730,0 7	0,48	4801,88	26,0	50,0
<b>Uffici Centro Logistico SOGEGROSS Spa</b>	24515,4 4	11730,0 7	0,48	4801,88	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

**c) Informazioni generali e prescrizioni**

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

---

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare \_\_\_\_\_ / >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare \_\_\_\_\_ / >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

**La copertura dell'edificio sarà realizzata con sistema tetto a verde al fine impedire la formazione di isole di calore e favorire la climatizzazione estiva.**

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

**Singola unità immobiliare.**

---

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

**Singola unità immobiliare.**

---

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

Descrizione e percentuali di copertura:

**Copertura del 50% del fabbisogno per produzione di acqua calda sanitaria da fonti rinnovabili assolti tramite impianto con pompa di calore.**

**Copertura del 35% della somma dei fabbisogni di energia primaria per l'acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva tramite impianto con pompa di calore.**

**Campo fotovoltaico rispondente alle prescrizioni sull'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia elettrica, previste secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, relativamente alla specifica realizzazione.**

---

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

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

---

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

//

---

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

**Considerato doppio vetro basso emissivo con:**

**ENERGIA INVERNALE: Fattore solare vetro "g" pari a 0,35**

**ENERGIA ESTIVA: Fattore di shading vetro minimo del 70%**

---

## 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

***L'impianto sarà realizzato con sistemi ad espansione diretta a portata di refrigerante variabile, con gas refrigerante di tipo R410A, funzionanti in pompa di calore, in grado di garantire all'interno dell'ambiente le condizioni di comfort nei periodi invernale ed estivo, completo di unità di rinnovo aria con recupero di calore, per garantire un ricambio costante negli ambienti privi di ventilazione naturale con aria esterna.***

Sistemi di generazione

**UFFICI DIREZIONALI:**

***Unità motocondensanti modulari, a portata e temperatura di evaporazione/condensazione di refrigerante variabile, idonee per installazione all'esterno, condensate ad aria, funzionanti con gas refrigerante R410A.***

Sistemi di termoregolazione

***Termoregolazione di ogni singolo ambiente mediante pannello di comando e controllo posizionato in ambiente agente direttamente sul funzionamento della rispettiva unità interna.***

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Assente.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

***Distribuzione dalle unità esterne modulari alle varie unità interne, del sistema funzionante in pompa di calore, di ogni ambiente, realizzata con tubazioni (liquido/gas) in rame trattato coibentate.***

***Spessore e tipologia dell'isolamento delle tubazioni specifico per l'utilizzo e comunque non inferiore a quanto indicato nella Tabella 1 All.B D.P.R. 412/93.***

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

***Impianto di rinnovo aria con unità autonoma di trattamento aria a recupero di calore completa di batteria di post-trattamento aria ad espansione diretta alimentata da pompa di calore con gas refrigerante R410A.***

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Assente.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

***Scaldacqua a pompa di calore aria-acqua a pavimento per la produzione di acqua calda sanitaria con le seguenti caratteristiche:***

***Capacità di accumulo 300 litri;***

***Compressore ermetico rotativo e ventilatore assiale modulante;***

***Condensatore a serpentino avvolto sull'esterno senza contatto con acqua sanitaria;***

***Dispositivi di sicurezza per alta e bassa pressione del circuito gas;***

***Elettrovalvola Hot-Gas per sbrinamento dell'evaporatore;***

***Resistenza elettrica integrativa in steatite a doppia potenza (1 + 1,5 kW);***

***Doppio anodo anti corrosione in magnesio e Pro-Tech a correnti indotte;***

***Coibentazione in poliuretano espanso con spessore 50 mm privo di CFC e HCFC;***

**b) Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: []

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: []

Zona	<b>UFFICI DIREZIONALI</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>Pompa di calore ad espansione diretta</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>120,0</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>3,93</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b>	°C	Sorgente calda <b>20,0</b> °C

Zona	<b>UFFICI DIREZIONALI</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>Pompa di calore ad alta efficienza</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>120,0</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>3,93</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b>	°C	Sorgente calda <b>20,0</b> °C

Zona	<b>UFFICI DIREZIONALI</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>Pompa di calore ad alta efficienza</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>120,0</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>3,93</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b>	°C	Sorgente calda <b>20,0</b> °C

Zona	<b>UFFICI DIREZIONALI</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo Split 300</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>1,8</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,36</b>		

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 35,0 °C

Zona	<u><b>UFFICI DIREZIONALI</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Raffrescamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Aria</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca - modello	<u><b>Pompa di calore reversibile ad espansione diretta</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria</b></u>		

Potenza termica utile in raffrescamento 325,0 kW

Indice di efficienza energetica (EER) 3,57

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 19,0 °C      Sorgente calda 29,9 °C

Zona	<u><b>UFFICI DIREZIONALI</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Ventilazione</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Gas refrigerante R410A</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore ad espansione diretta</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>

Potenza utile nominale Pn 140,03 kW

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista     continua con attenuazione notturna       intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

**Funzionamento continuo con attenuazione notturna**

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

*Centralina climatica*

Marca - modello **Sistema di supervisione generale**

Descrizione sintetica delle funzioni **Controllo generale di tutte le unità interne del sistema ad espansione diretta.**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **2**

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<b>Termostati ambiente per ogni singola unità interna del sistema ad espansione diretta.</b>	<b>190</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Terminali ad espansione diretta del tipo a pavimento.</i>	<b>160</b>	<b>400000</b>

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$S_{pis}$ [mm]
<i>Linee gas refrigerante</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<b>0,042</b>	<b>Tab.1 All.B D.P.R. 412/93</b>
<i>Distribuzione idrico/sanitaria</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<b>0,042</b>	<b>Tab.1 All.B D.P.R. 412/93</b>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$S_{pis}$  Spessore del materiale isolante

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

***Allegato elaborato grafico definizione aree operative impiantistiche***

---

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***Quota parte di energia elettrica derivante da fonte rinnovabile derivata da campo fotovoltaico a servizio dell'intero polo logistico con potenza di picco (90 kW) indirizzate verso gli impianti delle singole zone in base alla superficie in pianta.***

---

Schemi funzionali \_\_\_\_\_

**5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***VEDI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO***

---

Schemi funzionali \_\_\_\_\_

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 1: UFFICI DIREZIONALI

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>PARETE ESTERNA UFFICI</b>	<b>0,162</b>	<b>0,258</b>
<b>M2</b>	<b>PARETE IN CLS SU VANO SCALA</b>	<b>0,364</b>	<b>0,437</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento Uffici su deposito</b>	<b>0,237</b>	<b>0,243</b>
<b>S1</b>	<b>COPERTURA UFFICI</b>	<b>0,185</b>	<b>0,204</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>PARETE ESTERNA UFFICI</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>PARETE IN CLS SU VANO SCALA</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento Uffici su deposito</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>COPERTURA UFFICI</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z1</b>	<b>Parete - Copertura</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z3</b>	<b>Parete - Solaio rialzato</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z4</b>	<b>Parete - Telaio</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>PARETE ESTERNA UFFICI</b>	<b>8</b>	<b>0,150</b>
<b>S1</b>	<b>COPERTURA UFFICI</b>	<b>1075</b>	<b>0,003</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M3</b>	<b>PORTA VS EXT</b>	<b>1,800</b>	<b>-</b>
<b>M4</b>	<b>PORTA VS VANO SCALA</b>	<b>1,800</b>	<b>-</b>
<b>W1</b>	<b>Modulo Finestra 200x170</b>	<b>1,400</b>	<b>1,000</b>
<b>W2</b>	<b>Lucernario monolitico 1000X250</b>	<b>3,820</b>	<b>3,000</b>

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

<b>N.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Valore di progetto [vol/h]</b>	<b>Valore medio 24 ore [vol/h]</b>
<b>1</b>	<b>Zona uffici</b>	<b>1,36</b>	<b>1,36</b>
<b>2</b>	<b>Zona sala riunioni</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>
<b>3</b>	<b>Zona servizi</b>	<b>8,00</b>	<b>8,00</b>
<b>4</b>	<b>Zona cucina</b>	<b>16,97</b>	<b>16,97</b>

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

<b>Q.tà</b>	<b>Portata G [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Portata G<sub>R</sub> [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>η<sub>T</sub> [%]</b>
<b>1</b>	<b>27000,0</b>	<b>27000,0</b>	<b>71,0</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**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:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Superficie disperdente S	<b>11730,07</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,35</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,58</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>4801,88</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,022</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>33,98</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>37,24</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>29,37</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>30,10</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>20,08</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>3,51</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>32,32</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>11,61</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>53,92</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>121,43</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>171,71</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>77,26</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	--------------	--------------------

**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>UFFICI DIREZIONALI</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>52,2</b>	<b>45,2</b>	<b>Positiva</b>
<b>UFFICI DIREZIONALI</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>72,6</b>	<b>49,5</b>	<b>Positiva</b>
<b>UFFICI DIREZIONALI</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>175,2</b>	<b>108,5</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u><b>70,3</b></u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u><b>50,0</b></u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u><b>35,5</b></u> %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u><b>190244</b></u> kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u><b>104620</b></u> kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<u><b>90,00</b></u> kW
Potenza elettrica richiesta	<u><b>84,00</b></u> kW
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

**Consumitivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u><b>125084</b></u> kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u><b>44,17</b></u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u><b>0</b></u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u><b>121,43</b></u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u><b>104620</b></u> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u><b>0</b></u> kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u><b>38,6</b></u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u><b>35,0</b></u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>

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

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

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

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

---





**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto Ing. Alessandro Bergui  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Ingegneri Verbania B12  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) 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, 25/05/2017

Il progettista



  
FIRMA

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

**Descrizione della struttura:** **PARETE ESTERNA UFFICI**

**Codice:** **M1**

Trasmittanza termica **0,162** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **214** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,0** °C

Permeanza **0,020** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

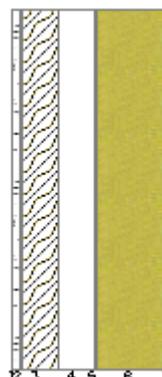
Massa superficiale  
(con intonaci) **19** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **8** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,150** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,927** -

Sfasamento onda termica **-2,6** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso per CALIBEL	12,50	0,250	0,050	900	1,09	10
2	Foglio di alluminio accoppiato con CALIBEL CBV	0,03	220,000	0,000	2700	0,88	2000000
3	CALIBEL CBV sp.50 mm	50,00	0,031	1,613	40	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
5	Alluminio	0,50	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	100,00	0,024	4,167	30	1,30	140
7	Alluminio	0,50	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **PARETE ESTERNA UFFICI**

**Codice:** **M1**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,669**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,962**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

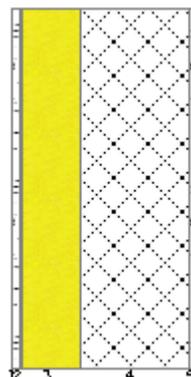
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** PARETE IN CLS SU VANO SCALA

**Codice:** M2

Trasmittanza termica	<b>0,364</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>258</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>11,6</b>	°C
Permeanza	<b>2,504</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>381</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>348</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,081</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,224</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso per CALIBEL	12,50	0,250	0,050	900	1,09	10
2	Foglio di alluminio accoppiato con CALIBEL CBV	0,03	220,000	0,000	2700	0,88	2000000
3	CALIBEL lana di vetro 4+ sp.80 mm	80,00	0,034	2,353	40	1,03	1
4	C.l.s. armato (1% acciaio)	150,00	2,300	0,065	2300	1,00	130
5	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **PARETE IN CLS SU VANO SCALA**

**Codice:** **M2**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,172**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,916**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

**Descrizione della struttura:** **PORTA VS EXT**

**Codice:** **M3**

Trasmittanza termica **1,800** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **41** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,0** °C

Massa superficiale  
(con intonaci) **10** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **10** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **1,800** W/m<sup>2</sup>K

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

**Descrizione della struttura:** **PORTA VS VANO SCALA**

**Codice:** **M4**

Trasmittanza termica **1,800** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **50** mm

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

Massa superficiale  
(con intonaci) **20** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **20** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **1,800** W/m<sup>2</sup>K

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

**Descrizione della struttura:** PARETE DIVISORIA LOCALE SERVER

**Codice:** M5

Trasmittanza termica **0,520** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **357,14**  
**3** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

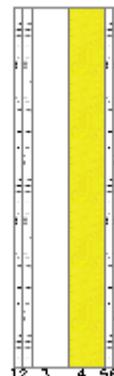
Massa superficiale  
(con intonaci) **49** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **4** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,487** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,935** -

Sfasamento onda termica **-2,4** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	50,00	0,039	1,282	80	0,84	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **PARETE DIVISORIA LOCALE SERVER**

**Codice:** **M5**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,884**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento Uffici su deposito*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **0,237** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **430** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **6,957** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

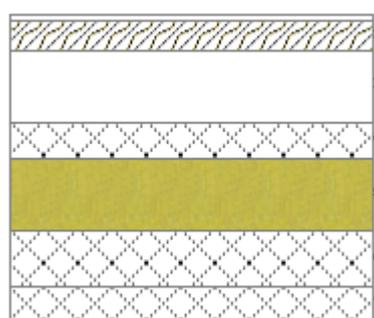
Massa superficiale  
(con intonaci) **334** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **334** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,010** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,043** -

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



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,170	0,059	1200	1,40	1000
2	Pannelli di trucioli di legno estrusi	40,00	0,170	0,235	700	2,10	21
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	100,00	0,455	0,220	-	-	-
4	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	100,00	0,033	3,030	30	1,45	60
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,490	0,054	2200	0,88	70
7	C.I.s. in genere	50,00	0,220	0,227	500	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento Uffici su deposito*

**Codice:** *P1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,051**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,943**

Umidità relativa superficiale accettabile **100** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento Bagno su deposito*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica **0,224** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **430** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

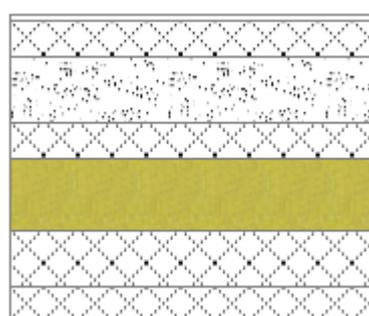
Massa superficiale  
(con intonaci) **452** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **452** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,006** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,025** -

Sfasamento onda termica **-16,8** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	Sottofondo Alleggerito in cls	90,00	0,130	0,692	500	0,85	10
4	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	100,00	0,033	3,030	30	1,45	60
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,490	0,054	2200	0,88	70
7	C.I.s. in genere	50,00	0,220	0,227	500	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento Bagno su deposito*

**Codice:** *P2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,051**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,946**

Umidità relativa superficiale accettabile **100** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

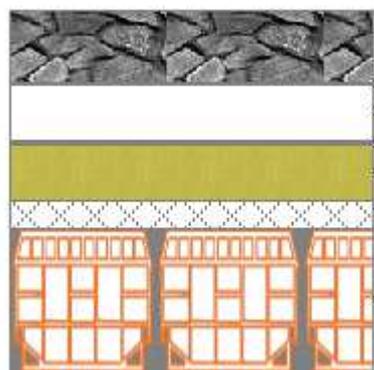
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA UFFICI**

**Codice:** **S1**

Trasmittanza termica	<b>0,185</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>992</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,0</b>	°C
Permeanza	<b>2,924</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1075</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1075</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,003</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,015</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-21,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Terreno a verde	200,00	1,500	-	1500	2,08	-
2	Tessuto non tessuto	1,00	0,050	-	1	2,10	-
3	Intercapedine debolmente ventilata Av=800 mm <sup>2</sup> /m	150,00	-	-	-	-	-
4	Strato isolante di feltro	10,00	0,050	-	120	1,30	20
5	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,160	-	1390	0,90	50000
6	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 250)	150,00	0,033	-	35	1,45	60
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,490	-	2200	0,88	70
8	Solaio in cls alveolare H40	400,00	1,709	-	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA UFFICI**

**Codice:** **S1**

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,485**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

**Descrizione della struttura:** *Soffitto Uffici interni Deposito*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica **0,161** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **151** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **0,025** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **7** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **7** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,152** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,940** -

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

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (sp > 120 mm)	150,00	0,025	6,000	35	1,40	60
3	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Soffitto Uffici interni Deposito*

**Codice:** *S2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,962**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

**Descrizione della finestra:** *Modulo Finestra 200x170*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,460</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>200,0</b>	cm
Altezza		<b>170,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,400</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,834</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,566</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,83</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,760</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>2,892</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z4 Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,686</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,40</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *Lucernario monolitico 1000X250*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>3,820</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>3,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,55</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>1000,0</b>	cm
Altezza		<b>250,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>25,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>23,026</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,974</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,92</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>24,360</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>25,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>4,506</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z4 Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,686</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>25,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

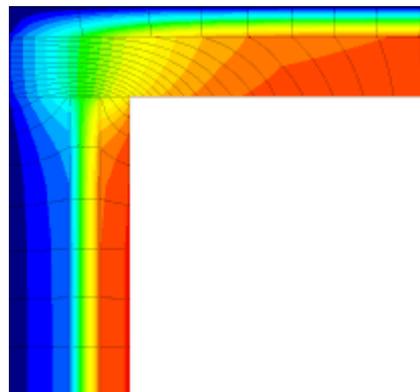
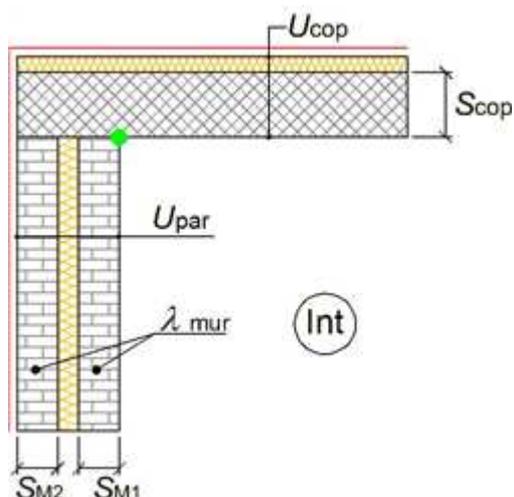
**Codice: Z1**

Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,258</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,516</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,673</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	

**R2 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - copertura**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,516 W/mK.**

Note



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>224,0</b>	mm
Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,174</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,162</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,900</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	<b>65</b>	%
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>14,9</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>13,3</b>	<b>17,8</b>	<b>16,7</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>10,0</b>	<b>16,7</b>	<b>16,7</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>10,4</b>	<b>16,9</b>	<b>16,7</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>10,5</b>	<b>16,9</b>	<b>16,7</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>17,1</b>	<b>16,7</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>18,5</b>	<b>16,7</b>	<b>POSITIVA</b>

Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *Angolo tra pareti*

**Codice:** *Z2*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,045** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,090** W/mK

Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,923** -

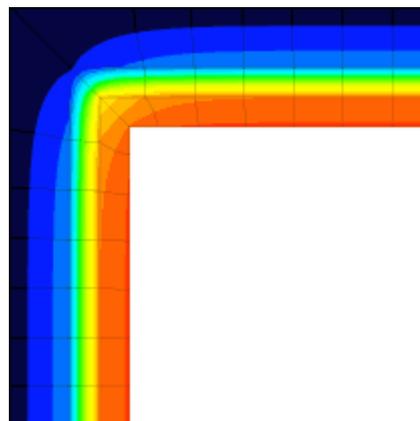
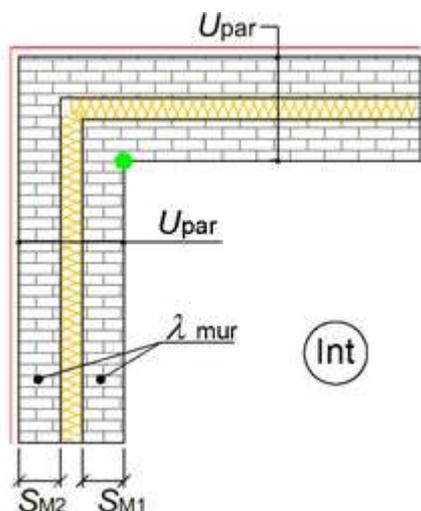
Riferimento

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

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

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = -0,090 W/mK.**

Note



### Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,162</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduktività termica muro	λmur	<b>0,900</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>16,0</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>13,3</b>	<b>19,5</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>10,0</b>	<b>19,2</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>10,4</b>	<b>19,3</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>10,5</b>	<b>19,3</b>	<b>13,4</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>19,3</b>	<b>13,5</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>19,6</b>	<b>15,3</b>	<b>POSITIVA</b>

#### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C

$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *Parete - Solaio rialzato*

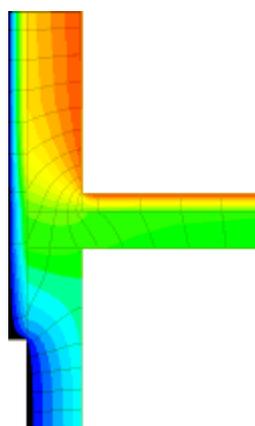
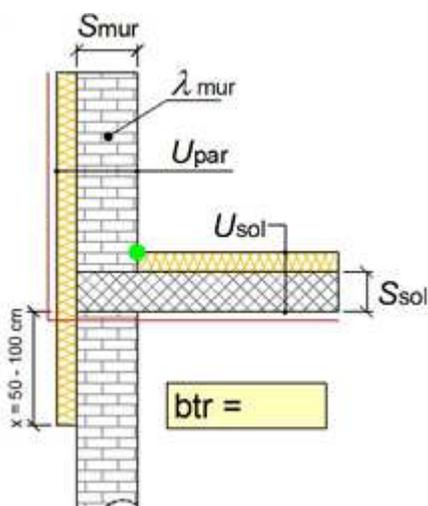
**Codice: Z3**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,090** W/mK  
 Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,180** W/mK  
 Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,738** -  
 Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

**GF18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio rialzato con isolamento all'estradosso su ambiente non riscaldato**

Note

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,180 W/mK.**



### Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	<b>0,60</b>	-
Spessore solaio	Ssol	<b>130,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>200,0</b>	mm
Trasmittanza termica solaio	U <sub>sol</sub>	<b>0,237</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	U <sub>par</sub>	<b>0,162</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	λ <sub>mur</sub>	<b>1,200</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore **0,006** kg/m<sup>3</sup>  
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C  
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,9</b>	<b>18,9</b>	<b>18,9</b>	<b>16,0</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>16,0</b>	<b>18,9</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>14,0</b>	<b>18,4</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>14,2</b>	<b>18,5</b>	<b>15,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>14,3</b>	<b>18,5</b>	<b>13,4</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>14,7</b>	<b>18,6</b>	<b>13,5</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>17,2</b>	<b>19,3</b>	<b>15,3</b>	<b>POSITIVA</b>

Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z4**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,686** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,686** W/mK

Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,467** -

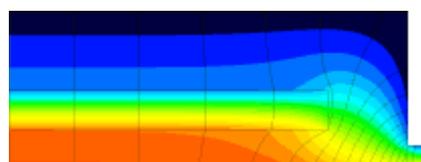
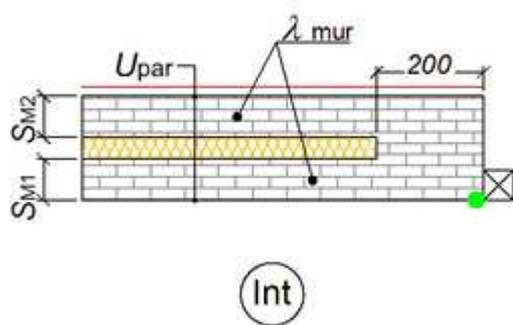
Riferimento

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

**W14 - Giunto parete con isolamento in intercapedine interrotto - telaio posto a filo interno**

Note

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,686 W/mK.**



### Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,162</b>	W/m²K
Conducibilità termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,900</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>100</b>	%

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

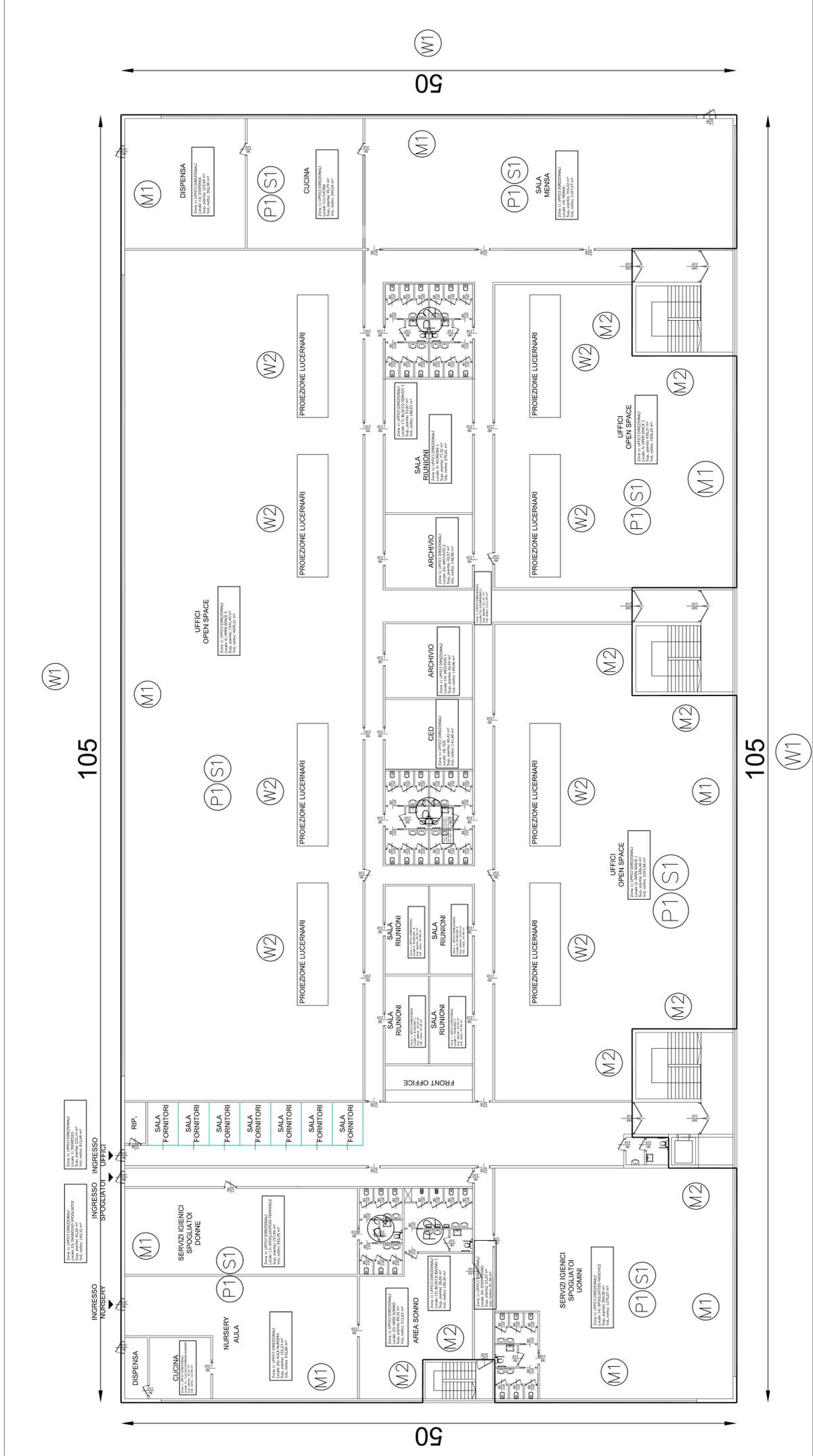
Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>12,5</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>13,3</b>	<b>16,4</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>10,0</b>	<b>14,7</b>	<b>10,5</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>10,4</b>	<b>14,9</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>10,5</b>	<b>14,9</b>	<b>10,0</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>15,3</b>	<b>10,1</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>17,5</b>	<b>11,8</b>	<b>POSITIVA</b>

#### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C

$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

**UFFICI DIREZIONALI - SCALA 1:200**



**LEGENDA STRUTTURE OPACHE**

M1	Parete Esterna Uffici
M2	Parete in cls su vano scala
M3	Porta vs. esterno
M4	Porta vs. vano scala
P1	Pavimento uffici su deposito
P3	Pavimento Servizi su deposito
S1	Copertura Uffici

**LEGENDA STRUTTURE FINESTRATE**

W1	Modulo vetrata continua 200x170mm...
W2	Lucernario monolitico 1000x250

**LEGENDA ZONA TERMICA**

Zona termica servita da sistemi modulari ad espansione diretta a portata di refrigerante variabile, con gas refrigerante di tipo R410A, funzionanti in pompa di calore, in grado di garantire all'interno dell'ambiente le condizioni di comfort nei periodi invernale ed estivo; abbinato a impianto di rinnovo aria con unità autonoma di trattamento aria a recupero di calore completa di batteria di post-riscaldamento aria ad espansione diretta alimentata da pompa di calore con gas refrigerante R410A.

**Techbau**  
Engineering & Construction

00	25/02/2017	Prima Edizione	AC	AB	AB
REV.	DATA	DESCRIZIONE	PE	Elaborato da	RT
			PE	Disegnato da	RT
			PE	Controllato da	PM
			PE	Approvato da	PM
<b>CLIENTE</b>			<b>LUOGO</b>		
<b>SOEGROSS S.p.A.</b>			<b>GENOVA</b>		
<b>PROGETTO</b>			<b>OGGETTO</b>		
<b>NUOVA PIATTAFORMA LOGISTICA</b>			<b>STUDIO DI FATTIBILITA'</b>		
<b>TITOLO DOCUMENTO</b>			<b>Documento</b>		
<b>ALLEGATO L. 10/91 e s.m.i.</b>			<b>17P06 F 00 AR 008 GA</b>		
<b>UFFICI</b>			<b>SCALA</b>		
			<b>1:200</b>		
<b>Il tecnico</b>			<b>Numero</b>		
			<b>00</b>		

**AR008 - 00**

REV.  
La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione o utilizzazione senza permesso non può essere fatta senza autorizzazione.  
The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization without authorisation is prohibited.