



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 ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
UFFICI / SPOGLIATOI	784,75	347,26	0,44	136,63	20,0	65,0
PANETTERIA	4867,53	1999,36	0,41	827,96	20,0	65,0
PASTICCERIA	4400,80	1872,90	0,43	745,56	20,0	65,0
Forno Panetteria - Pasticceria	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 ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
UFFICI / SPOGLIATOI	784,75	347,26	0,44	136,63	26,0	51,3
PANETTERIA	4867,53	1999,36	0,41	827,96	26,0	51,3
PASTICCERIA	4400,80	1872,90	0,43	745,56	26,0	51,3
Forno Panetteria - Pasticceria	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_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} 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 alimentato 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>UFFICI / SPOGLIATOI</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Sistema multisplit in pompa di calore ad espansione diretta</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>9,3</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,65</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>20,0</u> °C

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

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

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

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

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

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

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

Zona	<u>PASTICCERIA</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Unità Rooftop in pompa di calore</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>128,5</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4,09</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda <u>29,9</u> °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
ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO: Regolatore sistema multisplit	1	2
ZONA PANETTERIA: Regolatore "rooftop" posizionato in ambiente per gestione portate d'aria di ricircolo e rinnovo	1	2
ZONA PASTICCERIA: Regolatore "rooftop" posizionato in ambiente per gestione portate d'aria di ricircolo e rinnovo	1	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
ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO: Comandi a parete per regolazione temperatura nei singoli locali.	4

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

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

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

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

λ_{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 ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M6	Parete in pannello sandwich locali non riscaldati	0,261	0,270
P1	Pavimento zona spogliatoi / ufficio	0,221	0,234
S1	Soffitto in pannello sandwich zona uffici	0,223	0,223

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva

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]
1	ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO	2,00	0,45
2	ZONA PANETTERIA	1,55	0,50
3	ZONA PASTICCERIA	1,55	0,50

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	300,0	300,0	0,9
1	6500,0	6500,0	0,7
1	6500,0	6500,0	0,7

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

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	507,47	m ²
Valore di progetto H' _T	0,18	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

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

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	103,62	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	110,78	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	0,01	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	0,01	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	67,31	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	3,84	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	6,71	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	6,84	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	24,15	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	108,85	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	145,36	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	33,06	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

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

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

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

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

d) Impianti fotovoltaici

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

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

Consumitivo energia

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

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>74,6</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</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 ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna prefabbricata	0,370	0,378
M2	Parete in blocchi di cls da 30 cm.	0,773	0,782
M6	Parete in pannello sandwich locali non riscaldati	0,261	0,269
P2	Pavimento zona panetteria / pasticceria	0,112	0,117
S2	Soffitto in pannello sandwich area operativa	0,223	0,223

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M4	Porte verso esterno	1,800	-
M5	Porte verso locale non climatizzato	1,800	-

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]
1	ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO	2,00	0,45
2	ZONA PANETTERIA	1,55	0,50
3	ZONA PASTICCERIA	1,55	0,50

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	300,0	300,0	0,9
1	6500,0	6500,0	0,7
1	6500,0	6500,0	0,7

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

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	2163,26	m ²
Valore di progetto H' _T	0,21	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

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

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	35,12	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	40,09	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	0,00	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	0,00	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	80,21	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	0,68	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	1,71	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	18,95	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	101,55	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	129,97	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	6,37	kWh/m ²
--	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

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

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 93,5 %

Percentuale minima di copertura prevista 50,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 93,4 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 2705 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 731290 kWh_e

Potenza elettrica installata 100,00 kW

Potenza elettrica richiesta 92,96 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Consumitivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 22947 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 95,18 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 692911 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 101,55 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 731290 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 93,8 %

Percentuale minima di copertura prevista 35,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M5	Porte verso locale non climatizzato	1,800	-

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]
1	ZONA SPOGLIATOI/UFFICIO	2,00	0,45
2	ZONA PANETTERIA	1,55	0,50
3	ZONA PASTICCERIA	1,55	0,50

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	300,0	300,0	0,9
1	6500,0	6500,0	0,7
1	6500,0	6500,0	0,7

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

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	1992,11	m ²
Valore di progetto H' _T	0,25	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

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

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	39,40	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	42,34	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	0,00	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	0,00	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	70,02	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	0,29	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	1,57	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	21,16	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	93,04	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	117,81	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	2,36	kWh/m ²
--	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

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

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

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

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

d) Impianti fotovoltaici

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

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

Consuntivo energia

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

e) Copertura da fonti rinnovabili

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



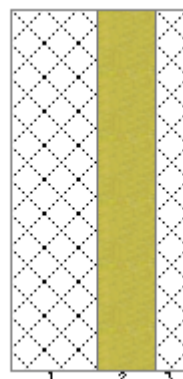
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Bergui', written over a horizontal line. Below the signature, the word 'FIRMA' is printed.

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	0,370	W/m ² K
Spessore	250	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0	°C
Permeanza	9,470	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	308	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	308	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,124	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,336	-
Sfasamento onda termica	-7,7	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 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/m³)**

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

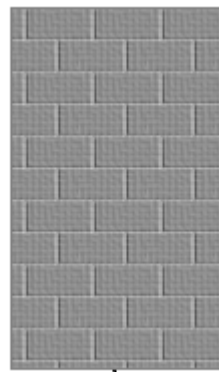
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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	0,773	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,0	°C
Permeanza	133,33 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	309	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	309	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,139	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,179	-
Sfasamento onda termica	-12,2	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 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/m³)**

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	0,321	W/m ² K
Spessore	81	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	18,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	5	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	5	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,319	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,993	-
Sfasamento onda termica	-0,8	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 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/m³)**

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 ² K
Spessore	90	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0	°C
Massa superficiale (con intonaci)	90	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	90	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² 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	1,800	W/m ² K
Spessore	90	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Massa superficiale (con intonaci)	90	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	90	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² 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	0,261	W/m ² K
Spessore	101	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	6	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	6	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,257	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,984	-
Sfasamento onda termica	-1,1	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 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/m³)**

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/m²K

Spessore **90** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **90** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **90** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

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	4,308	W/m ² K
Trasmittanza controterra	2,758	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0	°C
Permeanza	20,833	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	220	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	220	kg/m ²
Trasmittanza periodica	3,632	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,317	-
Sfasamento onda termica	-2,7	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

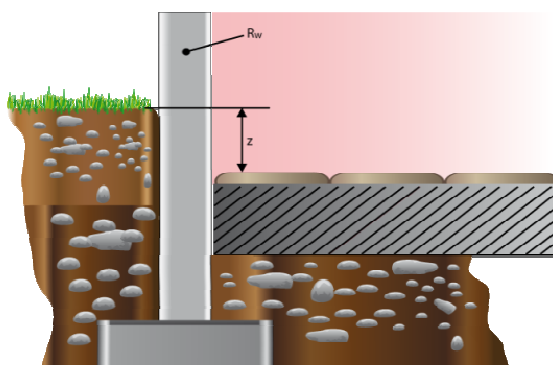
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Basamento vespaio areato

Codice: P3

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



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	16,7 °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0 %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0 °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	aprile
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ -0,431
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,290
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 su celle*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica	0,468	W/m ² K
Spessore	61	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	5	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	5	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,467	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,998	-
Sfasamento onda termica	-0,4	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 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/m³)**

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/m²K

Trasmittanza controterra **0,221** W/m²K

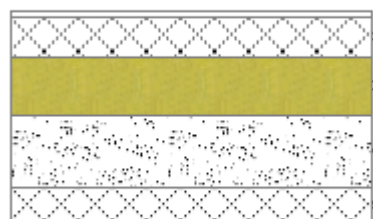
Spessore **295** mm

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

Permeanza **0,486** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **263** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **263** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,114** W/m²K

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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

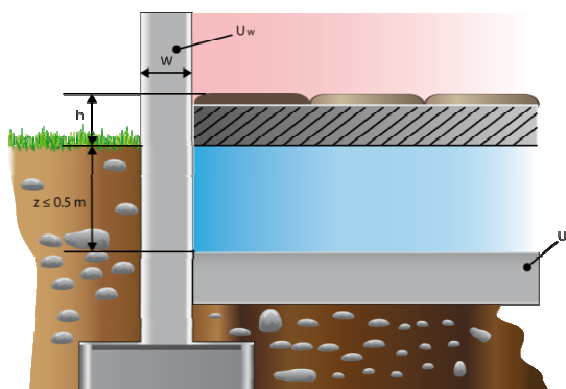
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento zona spogliatoi / ufficio

Codice: P1

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



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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		novembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	-0,001
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,929
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 panetteria / pasticceria*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,214** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,112** W/m²K

Spessore **603** mm

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

Permeanza **4,078** 10⁻¹²kg/sm²Pa

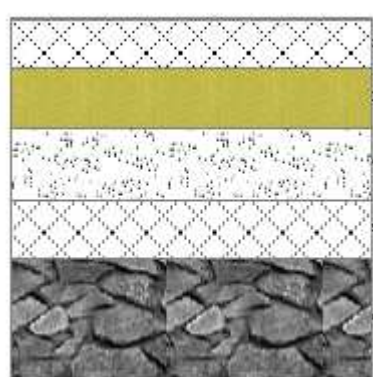
Massa superficiale
(con intonaci) **728** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **728** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

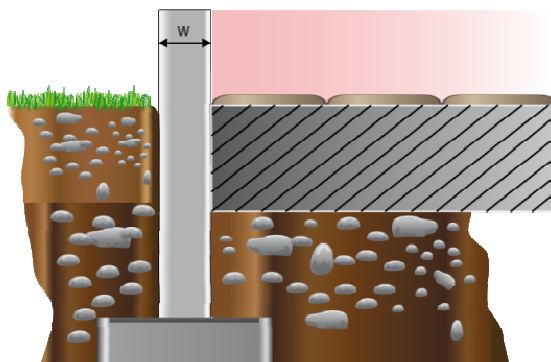
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento zona panetteria / pasticceria

Codice: P2

Area del pavimento	1700,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	172,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	250 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 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	16,7	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	65	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		novembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	-0,001
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,947
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: *Basamento vespaio areato*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	3,675	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,648	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0	°C
Permeanza	20,833	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	220	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	220	kg/m ²
Trasmittanza periodica	3,023	W/m ² 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	-	-	<i>0,170</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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

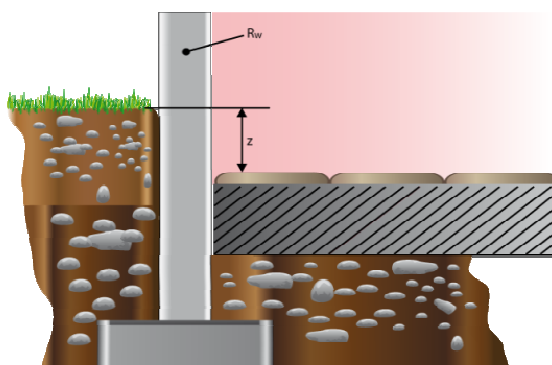
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Basamento vespaio areato

Codice: P3

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



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	16,7 °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0 %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0 °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	aprile
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ -0,431
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,290
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 zona uffici*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,223** W/m²K

Spessore **121** mm

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

Permeanza **0,025** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **7** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **7** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,217** W/m²K

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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *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/m³)**

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/m²K

Spessore **121** mm

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

Permeanza **0,025** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **7** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **7** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,217** W/m²K

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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *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/m³)**

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**

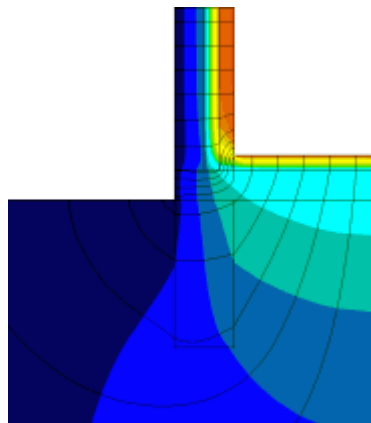
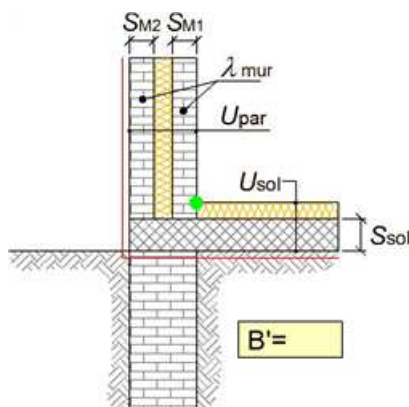
Codice: Z1

Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,047	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,093	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,624	-
Riferimento	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 (φ) = 0,093
W/mK.**

Note



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	2,00	m
Spessore solaio	Ssol	180,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,112	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,370	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,900	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

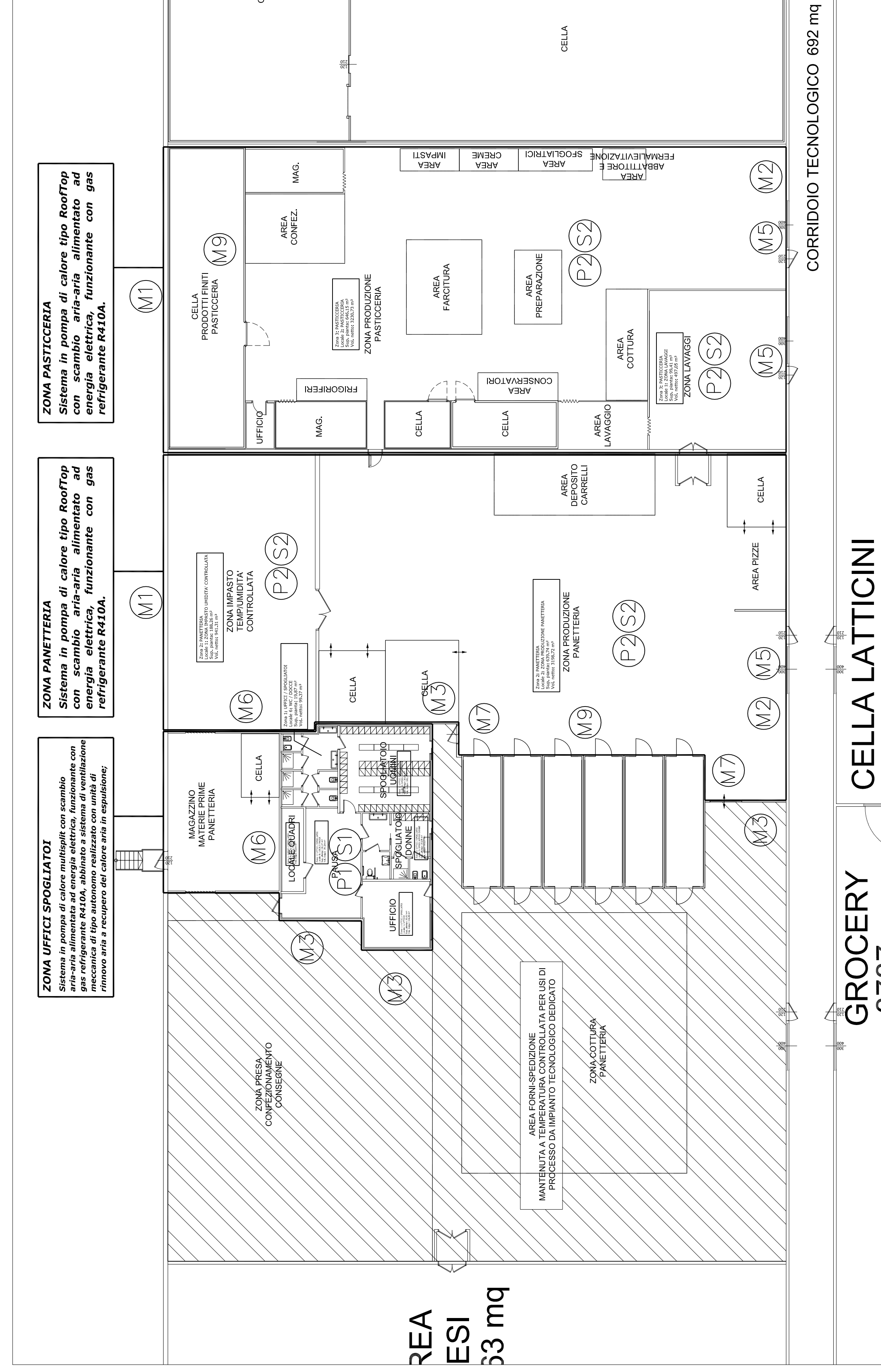
Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,2	18,2	18,2	16,0	POSITIVA
novembre	20,0	13,3	17,5	15,1	POSITIVA
dicembre	20,0	10,0	16,2	13,9	POSITIVA
gennaio	20,0	10,4	16,4	15,1	POSITIVA
febbraio	20,0	10,5	16,4	13,4	POSITIVA
marzo	20,0	11,1	16,7	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	15,3	18,2	15,3	POSITIVA

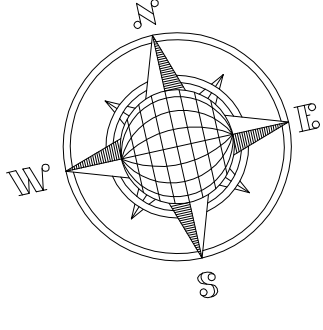
Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{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	SOGEGROSS S.p.A.		LUOGO	GENOVA				
PROGETTO	NUOVA PIATTAFORMA LOGISTICA		OGGETTO	STUDIO DI FATTIBILITA'				
TITOLO DOCUMENTO	ALLEGATO L. 10/91 e s.m.i.		NUMERO	17P06 F 00 AR 009 GA				
Il Tecnico	Technical designer		NUMERO	1:200				

AR009 - 00

Techbau S.p.A. - Via 42 Martiri, 195 - 28054 Verbania (VB) - 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 è vietata senza autorizzazione.
This property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also without authorisation.

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 ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
UFFICI DIREZIONALI	24515,4 4	11730,0 7	0,48	4801,88	20,0	65,0
Uffici Centro Logistico SOGEGROSS Spa	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 ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
UFFICI DIREZIONALI	24515,4 4	11730,0 7	0,48	4801,88	26,0	50,0
Uffici Centro Logistico SOGEGROSS Spa	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_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} 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	UFFICI DIREZIONALI	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Pompa di calore ad espansione diretta		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	120,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,93		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 20,0 °C

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

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

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

Temperature di riferimento:

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

Zona	<u>UFFICI DIREZIONALI</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Pompa di calore reversibile ad espansione diretta</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</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>UFFICI DIREZIONALI</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Gas refrigerante R410A</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore ad espansione diretta</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</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
Termostati ambiente per ogni singola unità interna del sistema ad espansione diretta.	190

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>	160	400000

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

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

λ_{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 ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	PARETE ESTERNA UFFICI	0,162	0,258
M2	PARETE IN CLS SU VANO SCALA	0,364	0,437
P1	Pavimento Uffici su deposito	0,237	0,243
S1	COPERTURA UFFICI	0,185	0,204

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

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

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

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

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]
1	Zona uffici	1,36	1,36
2	Zona sala riunioni	6,00	6,00
3	Zona servizi	8,00	8,00
4	Zona cucina	16,97	16,97

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	27000,0	27000,0	71,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T 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/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

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	11730,07	m ²
Valore di progetto H' _T	0,35	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

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

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	33,98	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	37,24	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	29,37	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	30,10	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	20,08	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	3,51	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	32,32	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	11,61	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	53,92	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	121,43	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	171,71	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	77,26	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

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

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

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

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

d) Impianti fotovoltaici

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

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

Consumativo energia

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

e) Copertura da fonti rinnovabili

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. // Rif.: **VEDI PROGETTO ARCHITETTONICO DEPOSITATO IN COMUNE**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. // Rif.: **VEDI PROGETTO ARCHITETTONICO DEPOSITATO IN COMUNE**
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: **Allegato elaborato grafico definizione aree operative impiantistiche**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 14 Rif.: **ANALISI TERMOIGROMETRICA COMPONENTI OPACHE**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 02 Rif.: **ANALISI TERMICA COMPONENTI FINESTRATI**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 04 Rif.: **VERIFICA ATTENUAZIONE PONTI TERMICI**
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

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



[Handwritten Signature]
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/m²K

Spessore **214** mm

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

Permeanza **0,020** 10⁻¹²kg/sm²Pa

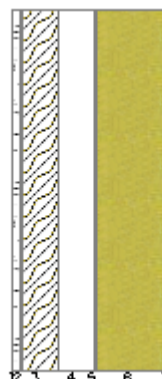
Massa superficiale
(con intonaci) **19** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,150** W/m²K

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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PARETE 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

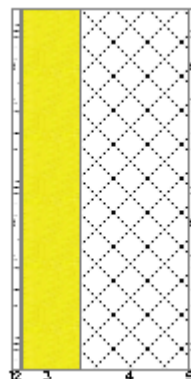
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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	0,364	W/m ² K
Spessore	258	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	11,6	°C
Permeanza	2,504	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	381	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	348	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,081	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,224	-
Sfasamento onda termica	-7,2	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PARETE 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/m²K

Spessore **41** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **10** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **10** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,800** W/m²K

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/m²K

Spessore **50** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **20** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **20** kg/m²

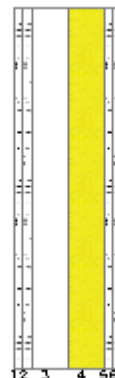
Trasmittanza periodica **1,800** W/m²K

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 ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	18,0	°C
Permeanza	357,14 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	49	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,487	W/m ² 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 ² /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.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PARETE DIVISORIA 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/m²K

Spessore **430** mm

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

Permeanza **6,957** 10⁻¹²kg/sm²Pa

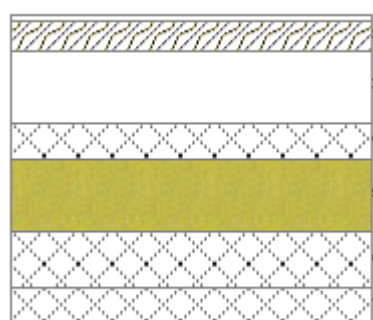
Massa superficiale
(con intonaci) **334** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **334** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,010** W/m²K

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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *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/m²K

Spessore **430** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

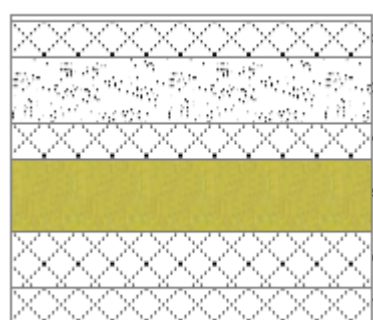
Massa superficiale
(con intonaci) **452** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **452** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *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

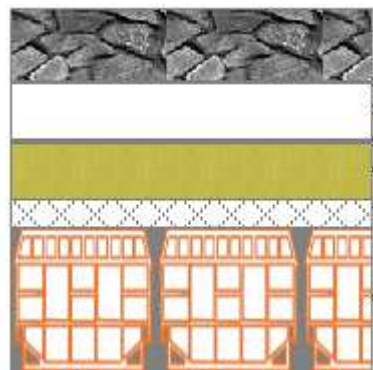
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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	0,185	W/m ² K
Spessore	992	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0	°C
Permeanza	2,924	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1075	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1075	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,015	-
Sfasamento onda termica	-21,6	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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **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/m³)**

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/m²K

Spessore **151** mm

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

Permeanza **0,025** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **7** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **7** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,152** W/m²K

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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *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/m³)**

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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	170,0 cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,892 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,686 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,40 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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 3,820 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	1000,0 cm
Altezza	250,0 cm

Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 4,506 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,686 W/mK
Lunghezza perimetrale	25,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: Parete - Copertura

Codice: Z1

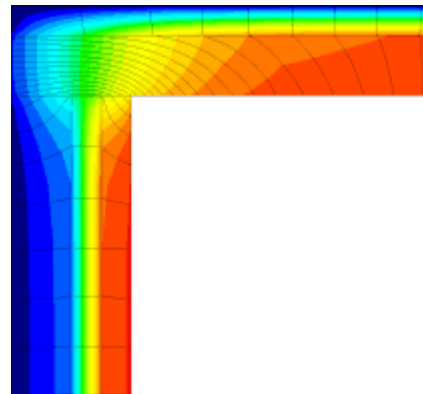
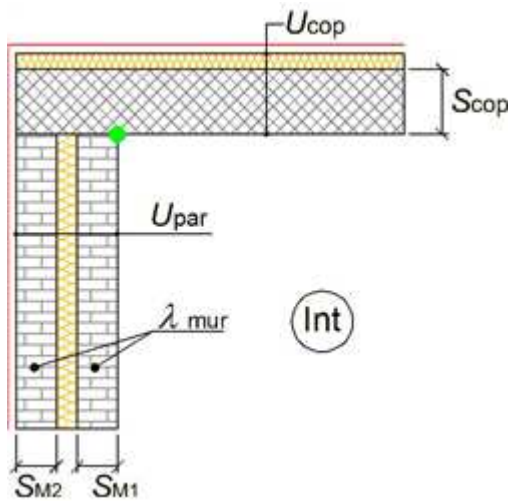
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,258** W/mK
 Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,516** W/mK
 Fattore di temperature f_{rsi} **0,673** -
 Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

R2 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - copertura

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,516 W/mK.

Note



Caratteristiche

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

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **65** %
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,2	18,2	18,2	14,9	POSITIVA
novembre	20,0	13,3	17,8	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	10,0	16,7	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	10,4	16,9	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	10,5	16,9	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	11,1	17,1	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	15,3	18,5	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Angolo tra pareti*

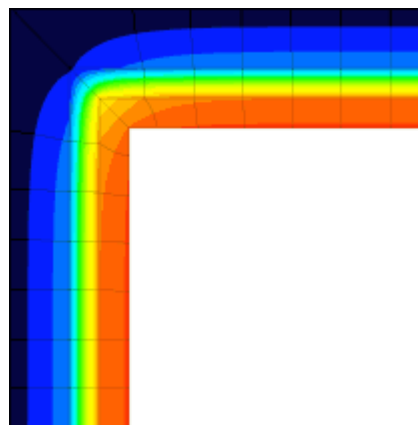
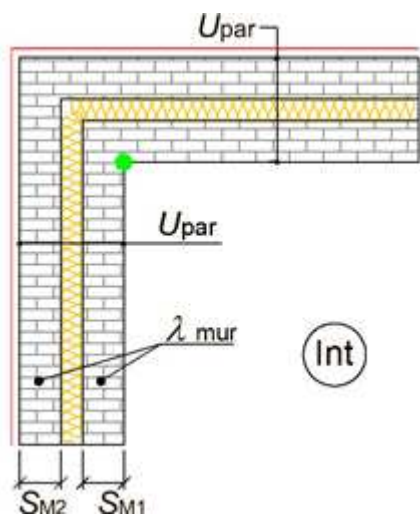
Codice: Z2

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 (φ_e) = -0,090 W/mK.

Note



Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,162	W/m ² K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,900	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,2	18,2	18,2	16,0	POSITIVA
novembre	20,0	13,3	19,5	15,1	POSITIVA
dicembre	20,0	10,0	19,2	13,9	POSITIVA
gennaio	20,0	10,4	19,3	15,1	POSITIVA
febbraio	20,0	10,5	19,3	13,4	POSITIVA
marzo	20,0	11,1	19,3	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	15,3	19,6	15,3	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete - Solaio rialzato*

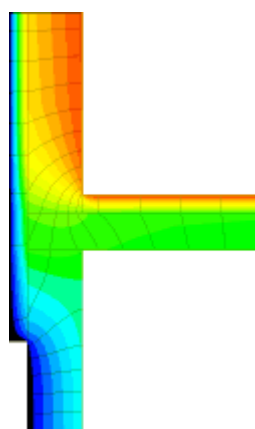
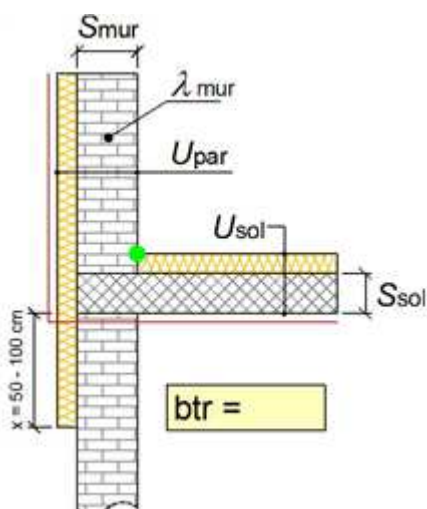
Codice: Z3

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 (φ_e) = 0,180 W/mK.



Caratteristiche

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

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore **0,006** kg/m³
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,9	18,9	18,9	16,0	POSITIVA
novembre	20,0	16,0	18,9	15,1	POSITIVA
dicembre	20,0	14,0	18,4	13,9	POSITIVA
gennaio	20,0	14,2	18,5	15,1	POSITIVA
febbraio	20,0	14,3	18,5	13,4	POSITIVA
marzo	20,0	14,7	18,6	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	17,2	19,3	15,3	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{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** -

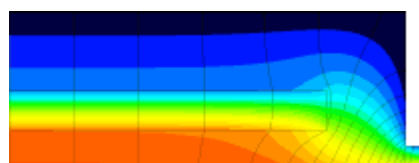
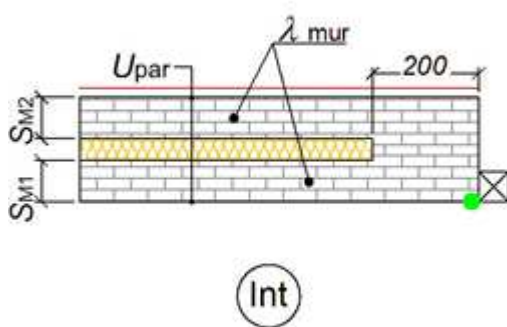
Riferimento

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 (φ_e) = 0,686 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,162	W/m²K
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	0,900	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	100 %			

Condizioni esterne:

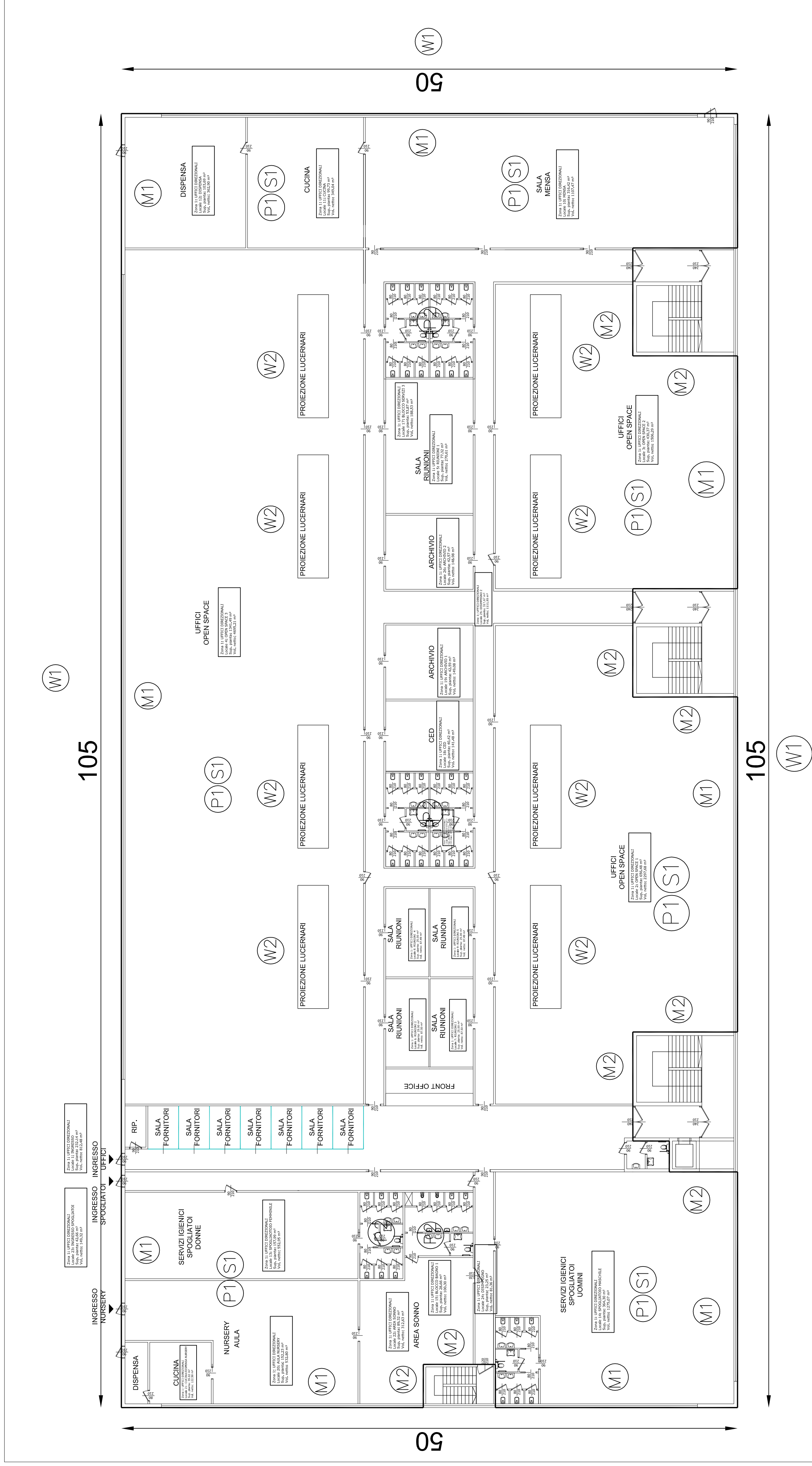
Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,2	18,2	18,2	12,5	POSITIVA
novembre	20,0	13,3	16,4	11,6	POSITIVA
dicembre	20,0	10,0	14,7	10,5	POSITIVA
gennaio	20,0	10,4	14,9	11,6	POSITIVA
febbraio	20,0	10,5	14,9	10,0	POSITIVA
marzo	20,0	11,1	15,3	10,1	POSITIVA
aprile	20,0	15,3	17,5	11,8	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C

θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{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	2025/2017	Prima Edizione	AC	AB	AB
REV.	DATA	DESCRIZIONE	PE	Elaborato da	RT
SOEGROSS S.p.A. CLIENTE PROGETTO: Nuova TITOLO DOCUMENTO: Document name CODICE ARCHIVIO: Archive Code LUGO: Genova OGGETTO: Subarea STUDIO DI FATTIBILITA' ALLEGATO L. 10/91 e s.m.i. UFFICI SCALA: Scale 17P06 F 00 AR 008 GA 1:200 NUMERO Number					

AR008 - 00

REV.
 Techbau S.p.A. - Via 42 Martiri, 105 - 28024 Verbania (VB) - ITALIA Tel. +39 0323 589500 Email: info@techbau.it P. IVA 03139090968
 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.