



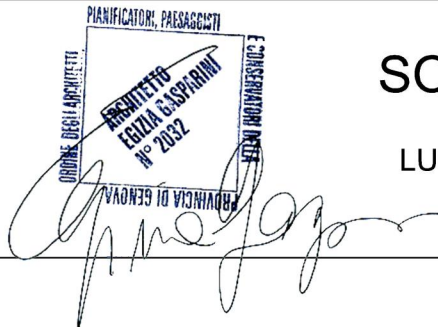
## COMUNE DI GENOVA



### 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 PROGETTO AREE VERDI**  
(ARCH. EGIZIA GASPARINI.)

TAVOLA:

# DOC.10

DATA: 24 OTTOBRE 2017

SCALA:

FORMATO:

Relazione progetto aree a verde  
Fabbricato a destinazione produttiva con funzioni logistiche ubicato in via Ugo Polonio  
località Trasta - Genova

**Indice**

1	INTRODUZIONE.....	2
2	AREA VERDE ATTREZZATA CON FUNZIONE DI FILTRO (LOTTO A).....	3
3	AREA VERDE ATTREZZATA A VALENZA NATURALISTICA (LOTTO B) .....	6
3.1	Inquadramento generale .....	6
3.2	Azioni di progetto.....	6
3.3	Arredi.....	7
4	COPERTURE DELL'EDIFICIO.....	9
5	AIUOLE E RECINZIONI AREA LOGISTICA .....	9

**Riferimenti figure nel testo**

Figura 1	Planivolumetrico del progetto.....	2
Figura 2	Planimetria di progetto Lotto A .....	5
Figura 3	Planimetria di progetto Lotto B .....	8

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione descrive le aree esterne del progetto e nello specifico tratta i seguenti argomenti:

- Progetto area verde attrezzata con funzione di filtro (Tavola di progetto P25)
- Progetto area verde attrezzata a valenza naturalistica (Tavola di progetto P26)
- Progetto coperture dell'edificio (Tavola di progetto P24)
- Progetto aiuole e recinzioni area logistica (Tavola di progetto P24).

Si specifica che per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici dell'area, gli stessi sono stati dettagliatamente descritti nello Studio Organico d'Insieme, mentre gli aspetti ambientali sono stati trattati nel Rapporto preliminare per la Verifica di assoggettabilità alla V.A.S..

Entrambi i documenti, a cui si rimanda, fanno parte del progetto (DOC 0.1 e DOC 0.5).



Figura 1 Planivolumetrico del progetto

## 2 AREA VERDE ATTREZZATA CON FUNZIONE DI FILTRO (LOTTO A)

La nuova area a verde pubblico è localizzata nella porzione nord del lotto di intervento, a confine con Salita inferiore di Murta, ed ha una estensione pari a mq 2.854.

Nelle tavole di progetto tale area è denominata Lotto A.

I criteri progettuali hanno privilegiato i seguenti aspetti:

- creare un filtro di alberature ad alto fusto tra l'area residenziale e l'area logistica,
- inserire delle funzioni a servizio per il quartiere alternative a quelle già presenti nei vicini giardini comunali Sergio Cerboncini che ospitano giochi per bambini e un campo sportivo,
- progettare un'area che tenga conto di una utenza allargata in termini di accessibilità, *universal design*, sicurezza e funzionalità.

Il progetto prevede pertanto la realizzazione di una fitta fascia alberata a confine con l'area logistica che lascia spazio ad un'area a prato rustico con alberi ad alto fusto verso Salita inferiore di Murta, dove è localizzato l'accesso all'area pubblica.

L'area sarà attrezzata per la sosta e sarà specificatamente dedicata all'attività di "Agility Dog". L'idea è di realizzare un'area funzionale e di qualità per cani che diventi un luogo di aggregazione non solo per i proprietari ma per una utenza più allargata sull'esempio delle positive esperienze di altre importanti città italiane ed europee.

Saranno realizzati due recinti per le diverse taglie dei cani ed un campo attrezzato per l'allenamento "Agility Dog" completo di tutti gli arredi necessari.

Panche e tavoli in legno saranno posizionati nelle radure ombreggiate.

L'area di ingresso e il percorso pedonale saranno realizzati con sezioni cilindriche di tronchi grezzi (spessore minimo 30 cm) ricavati dal taglio selettivo degli alberi di specie alloctone e infestanti presenti in loco, come meglio descritto nei paragrafi successivi.

Nel dettaglio gli elementi di progetto sono i seguenti (riferimento Tavola P 25):

- Area recintata per cani di piccola taglia (150 mq) su prato rustico,
- Area recintata per cani di grande taglia (1100 mq) su prato rustico,
- Area attrezzata con dotazioni per percorso "Agility Dog" (1400 mq), su prato rustico, composta da:
  - muretto per il salto
  - tubi flessibili per slalom
  - tavolo di attesa
  - tunnel

Relazione progetto aree a verde  
Fabbricato a destinazione produttiva con funzioni logistiche ubicato in via Ugo Polonio  
località Trasta - Genova

- barra regolabile per il salto
- agility walk
- ostacoli bassi
- Supporti per guinzaglio
- Abbeveratoi per cani
- Panche e tavoli in legno di rovere
- Cestini e contenitori per la raccolta differenziata
- Fontanelle
- Portabiciclette
- Mappa tattile.

Il nuovo spazio a verde pubblico sarà accessibile ad una utenza allargata; all'ingresso sarà posizionata una mappa tattile dell'area e un posto auto dedicato ai disabili. L'intera area è complanare e priva di barriere per disabilità motorie.

L'area sarà realizzata completa di impianto di irrigazione, impianto di illuminazione e adduzione e smaltimento acqua<sup>1</sup>.

Per quanto riguarda la scelta delle specie vegetali, in considerazione della vicinanza con il corridoio ecologico, saranno inserite specie e varietà autoctone o già diffusamente presenti nella macrozona, in modo da non creare ulteriori problemi di invasione o contaminazione genetica della vegetazione locale.

Si citano, ad esempio, le specie tipiche dei boschi meso-termofili liguri quali carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), castagno (*Castanea sativa*), roverella (*Quercus pubescens*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), olmo campestre (*Ulmus minor*).

---

<sup>1</sup> Gli impianti saranno meglio definiti nelle successivi fasi progettuali



Relazione progetto aree a verde  
Fabbricato a destinazione produttiva con funzioni logistiche ubicato in via Ugo Polonio  
località Trasta - Genova

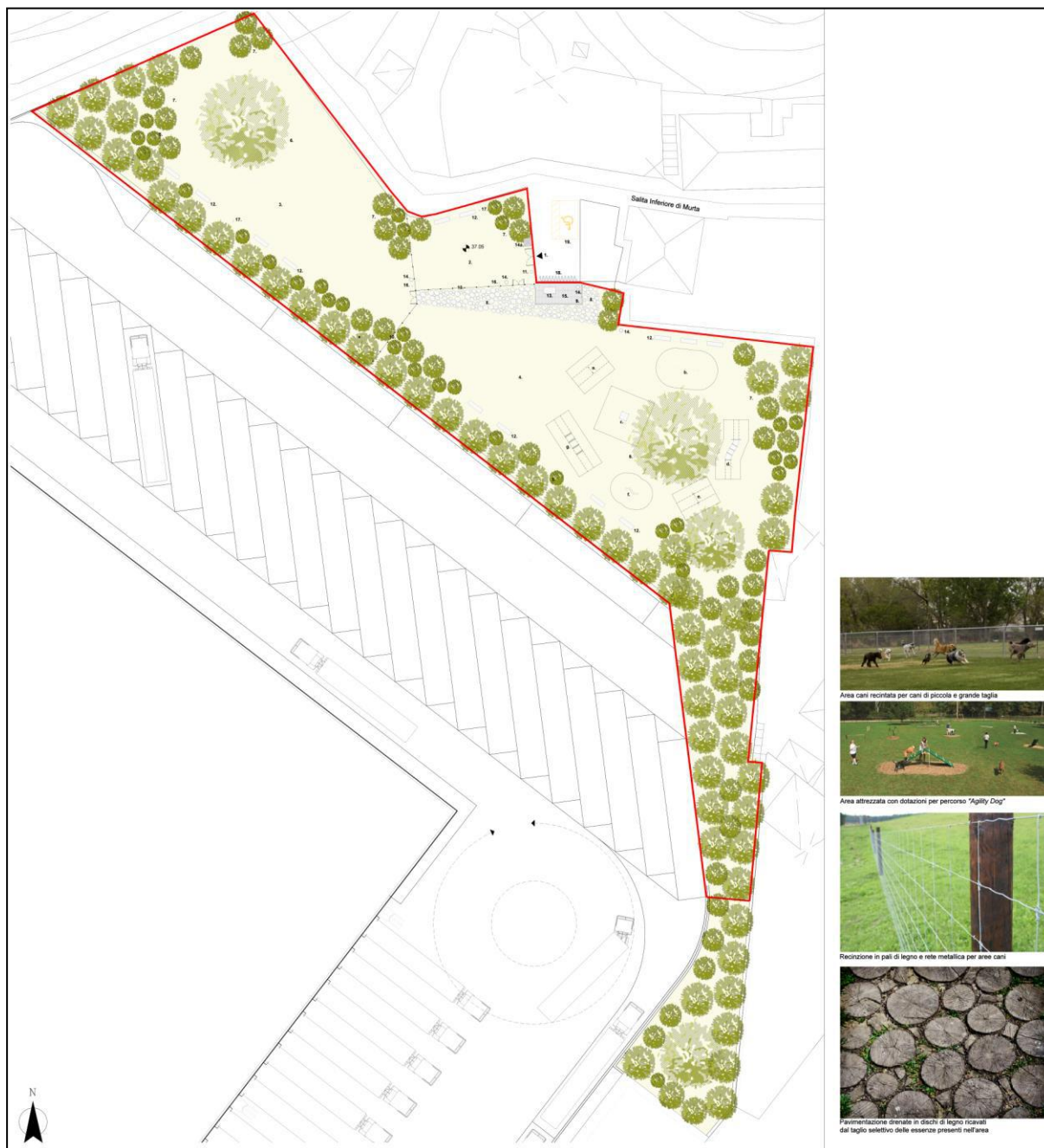


Figura 2 Planimetria di progetto Lotto A

### **3 AREA VERDE ATTREZZATA A VALENZA NATURALISTICA (LOTTO B)**

#### **3.1 Inquadramento generale**

L'area (estensione mq 3.356) ricadente parzialmente all'interno di un elemento (tappa attraversamento) della Rete ecologica regionale appare caratterizzata ad oggi da un contesto seminaturale fortemente influenzato dalla componente antropica, in quanto è stretta fra l'area ex FF.SS in stato di abbandono e alcune proprietà private ed è attraversata da strade di servizio alle stesse.

Da un punto di vista vegetazionale l'area non ha una struttura definita ma è caratterizzata da una fitta boscaglia di invasione mista di specie pioniere fra cui molte alloctone e ornamentali: *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Laurus nobilis*, *Ficus carica*, *Platanus orientalis*, *Sambucus nigra*, *Arundo donax* con un sottobosco per lo più formato da rovi (*Rubus ulmifolius*), edera (*Hedera helix*) e liane (*Clematis vitalba*). Allo stato attuale tale ambiente non rispecchia le caratteristiche qualitative e strutturali funzionalmente idonee ad ospitare popolamenti faunistici significativi e pertanto la sua idoneità ecologica è da ritenersi scarsa.

#### **3.2 Azioni di progetto**

Le opere di rinaturalizzazione dovranno portare ad una sistemazione boschiva con asportazione delle essenze alloctone e ornamentali, ricostruendo il versante e se necessario valutando la risistemazione del terreno in loco costituendo uno strato di terreno vegetale di buone caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche sulla superficie da recuperare; il terreno dovrà essere di media tessitura, fertile, con buona presenza di scheletro e di sostanza organica, esente da spore, funghi e da agenti patogeni o inquinanti; non dovrà contenere rifiuti o materiale legnoso di grossa pezzatura indecomposto. Le opere di rinaturalizzazione dovranno essere seguite da personale tecnico esperto e la scelta delle specie migliori da utilizzare potrà avvenire in fase di cantierizzazione in funzione delle condizioni presenti al momento dell'attuazione del Progetto, prediligendo in ogni caso specie tipiche dei boschi meso-termofili liguri quali carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), castagno (*Castanea sativa*), roverella (*Quercus pubescens*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), olmo campestre (*Ulmus minor*). Accanto a specie prettamente forestali portano essere impiantate anche specie fruttifere autoctone quali melo selvatico (*Malus sylvestris*), pero comune (*Pyrus communis*), sorbo (*Sorbus torminalis*),

ligustro (*Ligustrum vulgare*) e prugnolo (*Prunus spinosa*), per rendere l'area maggiormente attrattiva per diverse specie faunistiche. Fra le specie arbustive sarà possibile utilizzare specie tipiche quali biancospino (*Crataegus monogyna*), berretta del prete (*Eonymus europaeus*), ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*). Il legno derivato dalle attività di taglio selettivo, soprattutto diretto a specie alloctone, potrà essere lasciato in loco e fornire biomassa legnosa in lento deperimento utile per diverse specie di Invertebrati tipici oltre che per fornire arricchimento organico e minerale del suolo. Il materiale sarà accatastato o mantenuto sciolto sul suolo.

L'area, debitamente recintata, potrà essere ulteriormente delimitata e riparata dal contesto antropico circostante utilizzando alcune specie di arbusti autoctoni, quali agrifoglio (*Ilex aquifolium*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), rosa canina (*Rosa canina*) e specie rampicanti quali salsapariglia (*Smilax aspera*).

### 3.3 Arredi

L'area sarà attrezzata con finalità di fruizione didattica e di quartiere e sarà pertanto ceduta alla C.A. come standard a verde.

Il progetto, illustrato graficamente nella tavola P26, prevede la realizzazione (compresa la definizione scientifica dei contenuti) e la posa in opera di cartelli informativi didattici per illustrare temi quali: cosa è una rete ecologica, quali sono le peculiarità naturalistiche dell'area e quali sono le specie e gli habitat presenti.

Sempre a fini didattici tutte le specie impiantate e quelle preservate dai tagli selettivi, saranno dotate di appositi cartellini, posizionati sul tronco o in posizione limitrofa, che ne individuino la specie.

L'area sarà inoltre dotata di:

- recinzione perimetrale con siepe di specie arbustive tipiche dei boschi meso-termofili liguri
- percorso pedonale realizzato con sezioni cilindriche di tronchi grezzi (spessore minimo 30 cm) ricavati dal taglio selettivo degli alberi di specie alloctone e infestanti presenti in loco
- mappa tattile per ipovedenti
- panche in legno di rovere
- cestini per i rifiuti posti nei pressi di Passo dei Barabini per consentire un facile svuotamento.



Relazione progetto aree a verde  
Fabbricato a destinazione produttiva con funzioni logistiche ubicato in via Ugo Polonio  
località Trasta - Genova

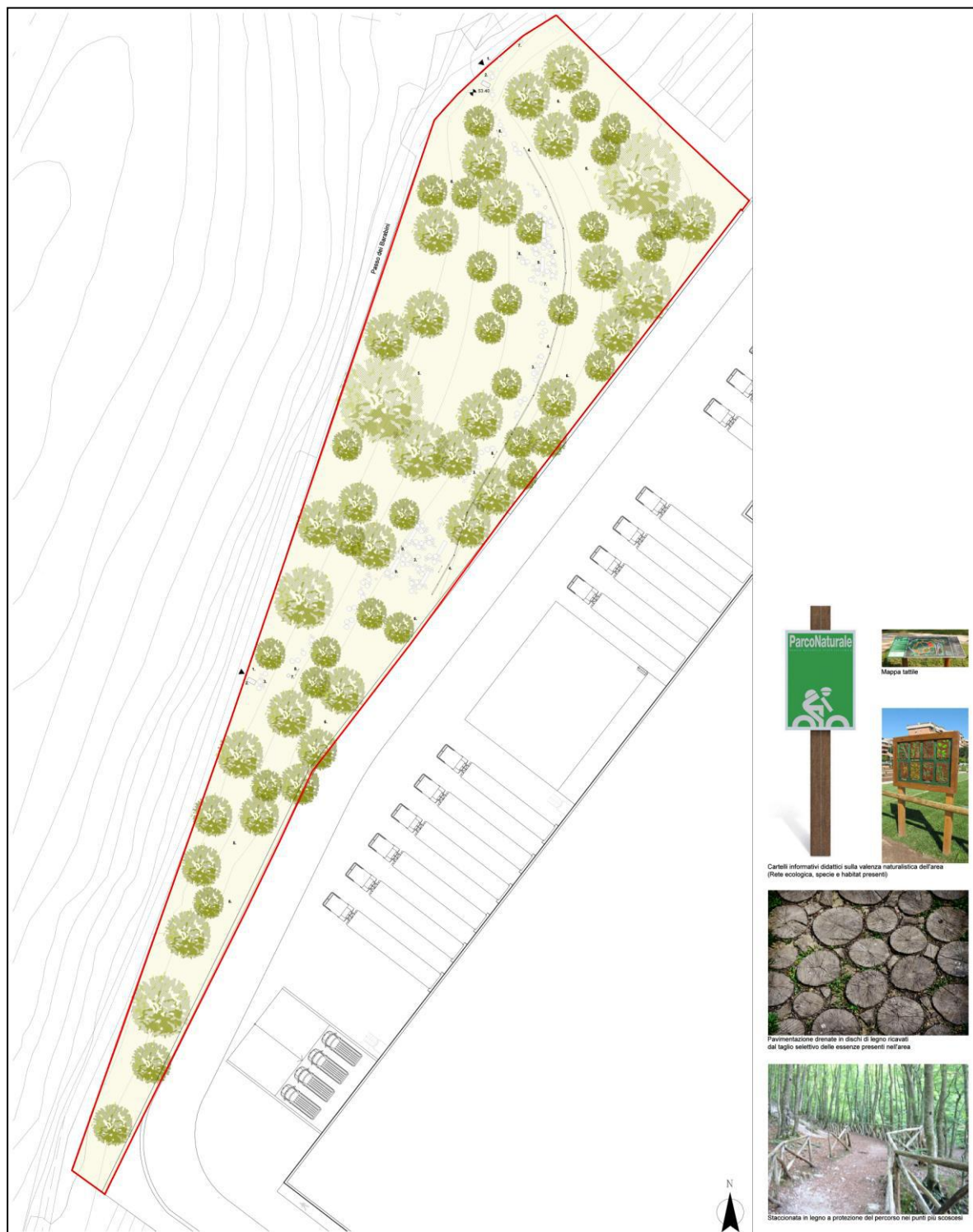


Figura 3 Planimetria di progetto Lotto B

#### **4 COPERTURE DELL'EDIFICIO**

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo fabbricato aventi le seguenti caratteristiche:

- un piano terra produttivo con copertura piana (capannone);
- un piano dedicato a uffici e servizi posizionato a quota copertura.

La copertura piana del capannone ospiterà servizi sportivi all'aperto per i dipendenti (campetto calcio e campi tennis) ed una zona relax con sedute ed ombrelloni.

La restante parte ospiterà il parcheggio dei dipendenti con pensiline di copertura a pannelli fotovoltaici.

Il parapetto sarà costituito dalla facciata stessa che si innalza dal piano di calpestio delle coperture per 150 cm a schermare le auto lateralmente.

Le pensiline fotovoltaiche saranno posizionate rispetto ad una griglia ordinatrice con supporti metallici e serviranno a schermare dall'alto la vista delle auto.

I pannelli fotovoltaici saranno di colorazione e tipologia tali da evitare effetti di riflessione e riverbero.

Eventuali impianti sulle coperture saranno localizzati all'interno della griglia in modo da essere occultati dalle viste dall'alto.

Il corpo degli uffici avrà una copertura piana a verde pensile estensivo che privilegerà specie mediterranee.

#### **5 AIUOLE E RECINZIONI AREA LOGISTICA**

L'area esterna sarà dedicata ai piazzali ed alla viabilità di servizio dell'attività logistica nonché a verde privato con aiuole alberate spartitraffico e di arredo urbano.

Le alberature esistenti a corona degli edifici con vincolo architettonico su via Polonio saranno mantenute e integrate con nuovi esemplari.

L'intera area sarà delimitata con una recinzione con siepe.



## 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) 1435 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -1,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 29,9 °C

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

### a) Condizionamento invernale

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

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

### b) Condizionamento estivo

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

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

**c) Informazioni generali e prescrizioni**

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

Motivazione della soluzione prescelta:

//

---

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

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

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

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

---

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

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

**Impianti autonomi per ogni singola zona.**

---

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

Descrizione e percentuali di copertura:

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

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

---

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

---

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

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

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

---

Sistemi di generazione

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$S_{pis}$  Spessore del materiale isolante

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**Allegato elaborato grafico definizione aree operative impiantistiche**

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

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

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

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

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

---

Schemi funzionali **VEDI PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO.**

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 1: UFFICI / SPOGLIATOI

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

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

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

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

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

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

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

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

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

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

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**d) Impianti fotovoltaici**

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

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

**Consumitivo energia**

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

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

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

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

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

**Zona 2: PANETTERIA**

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

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

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

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

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

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



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

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

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

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

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

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

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**d) Impianti fotovoltaici**

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

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

**Consumitivo energia**

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

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

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

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

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

**Zona 3: PASTICCERIA**

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

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

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

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

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

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

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

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

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

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

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

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

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

**d) Impianti fotovoltaici**

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

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

**Consuntivo energia**

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

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

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

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

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

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

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

---



## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

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

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

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 25/05/2017

Il progettista



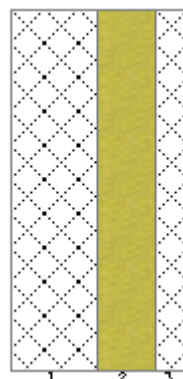
  
FIRMA

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

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

**Codice:** *M1*

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



**Stratigrafia:**

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

Legenda simboli

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

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

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

**Codice:** *M1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **gennaio**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

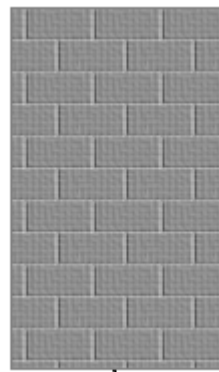
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

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

**Codice:** *M2*

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



**Stratigrafia:**

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

Legenda simboli

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

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

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

**Codice:** *M2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **gennaio**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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



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

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

**Codice:** M3

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



**Stratigrafia:**

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

**Legenda simboli**

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

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

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

**Codice:** *M3*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **gennaio**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

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

**Codice:** *M4*

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

Spessore **90** mm

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

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

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

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

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

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

**Codice:** *M5*

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

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

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

**Codice:** *M6*

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



**Stratigrafia:**

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

**Legenda simboli**

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

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

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

**Codice:** *M6*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **gennaio**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

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

**Codice:** *M7*

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

Spessore **90** mm

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

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

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

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

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

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

**Codice:** *M8*

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



**Stratigrafia:**

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

**Legenda simboli**

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



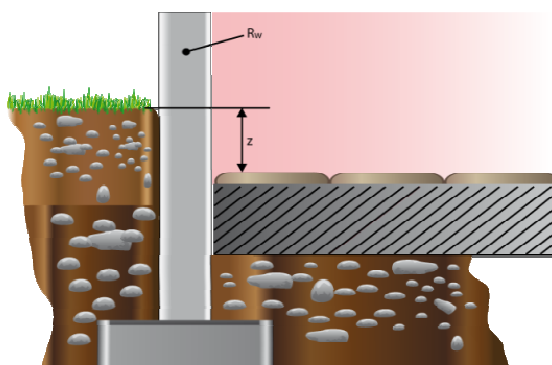
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

#### **Basamento vespaio areato**

**Codice: P3**

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



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

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

**Codice:** *M8*

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

### **Condizioni al contorno**

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

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

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

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

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

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

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

**Codice:** *M9*

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



**Stratigrafia:**

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

**Legenda simboli**

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

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

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

**Codice:** *M9*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **gennaio**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

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

**Codice:** *P1*

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

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

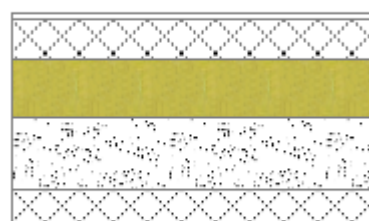
Spessore **295** mm

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

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

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

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



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

Fattore attenuazione **0,517** -

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

**Stratigrafia:**

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

Legenda simboli

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

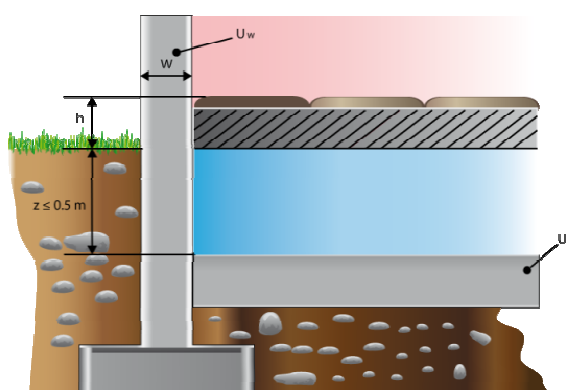
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento su spazio aerato:

*Pavimento zona spogliatoi / ufficio*

**Codice: P1**

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



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

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

**Codice:** *P1*

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

### Condizioni al contorno

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

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

**Codice:** *P2*

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

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

Spessore **603** mm

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

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

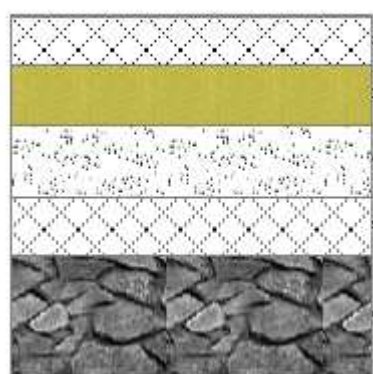
Massa superficiale  
(con intonaci) **728** kg/m<sup>2</sup>

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

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

Fattore attenuazione **0,080** -

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



**Stratigrafia:**

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

Legenda simboli

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



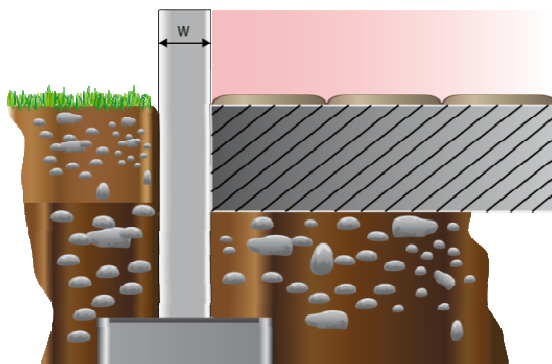
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

**Pavimento zona panetteria / pasticceria**

**Codice: P2**

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



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

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

**Codice:** *P2*

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

### Condizioni al contorno

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

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

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica	<b>3,675</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,648</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>100</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,0</b>	°C
Permeanza	<b>20,833</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>220</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>220</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>3,023</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>4,668</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,8</b>	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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

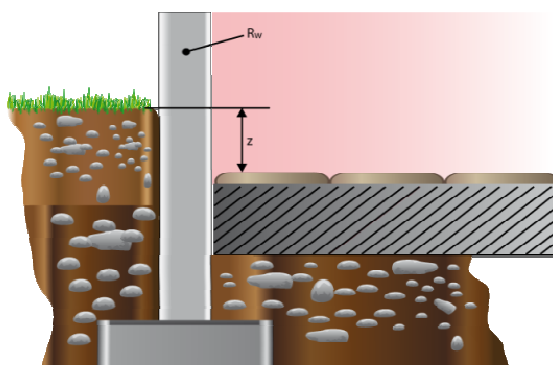
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

#### **Basamento vespaio areato**

**Codice: P3**

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



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

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

**Codice:** *P3*

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

### Condizioni al contorno

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

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

**Codice:** *S1*

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

Spessore **121** mm

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

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

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

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



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

Fattore attenuazione **0,972** -

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

**Stratigrafia:**

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

Legenda simboli

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

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

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

**Codice:** *S1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **gennaio**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

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

**Codice:** *S2*

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

Spessore **121** mm

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

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

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

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



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

Fattore attenuazione **0,972** -

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

**Stratigrafia:**

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

Legenda simboli

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



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

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

**Codice:** *S2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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

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

Mese critico **gennaio**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z1**

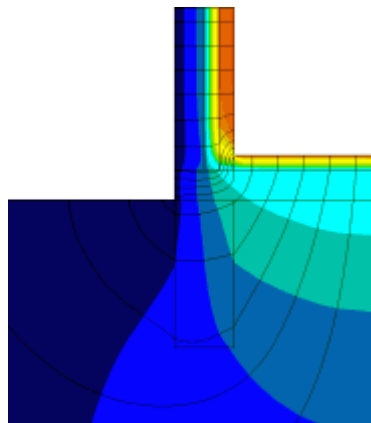
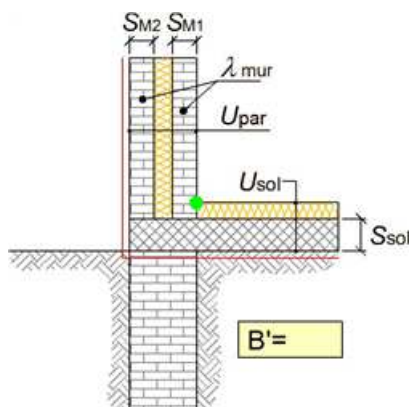
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,047</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,093</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,624</b>	-
Riferimento		

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

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

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

Note



### Caratteristiche

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

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

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

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

#### Legenda simboli

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

