

comune di

VISANO
PROVINCIA DI BRESCIA

committente



Geom. **Gian Luigi Vaccari**
Geom. **Alessandro Vaccari**
Dott. Arch. **Paolo Vaccari**
Dott. Ing. **Gionata Serafini**

progetto **SPORTELLINO UNICO ATTIVITA' PRODUTTIVE**
CONVOCAZIONE DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI
PER INSEDIAMENTO DI IMPIANTI PRODUTTIVI
(AMPLIAMENTO MAGAZZINO ASSISTENZA)
IN VARIANTE AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGT)

Progettazioni civili ed industriali, calcoli strutture in c.a. e ferro, progettazione e consulenza urbanistica.

oggetto tavola: **RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.07.2015 E S.M.I. (EX LEGGE 10)**

25018 MONTICHIARI (BS) - Via Oscar Romero, 39

tel. 030 961804 - fax 030 9961016
e-mail: studio@studiociviesse.com

disegno:	disegnato da	comm. n°	registro n°	scala	data	tavola n°
Architettonico	M.I.	3668		no	Giugno 2020	D 08

Proprietà dello studio CIVIESS. Senza autorizzazione scritta dallo stesso il presente disegno non potrà essere comunque utilizzato per la costruzione dell'oggetto rappresentato né venire comunicato a terzi o riprodotto. Lo Studio proprietario tutela tutti i propri diritti a rigore di legge

IL PROGETTISTA

IL COMMITTENTE

SINDACO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

DELIBERA DI ADOZIONE

DELIBERA DI APPROVAZIONE DEFINITIVA

<input type="radio"/> D01 RAPPORTO AMBIENTALE PRELIMINARE VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (V.A.S.), art. 12 D.Lgs 4/2008 DGR n° VIII 351/2007	<input type="radio"/> D07 DICHIARAZIONE/ASSEVERAZIONE DEL GEOLOGO (MOD.9) DICHIARAZIONE/ASSEVERAZIONE DELLA RELAZIONE GEOTECNICA (MOD.10)	<input type="radio"/> T01 INQUADRAMENTO E PLANIMETRIA RETI TECNOLOGICHE
<input type="radio"/> D02 RELAZIONE PAESAGGISTICA	<input checked="" type="radio"/> D08 RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.07.2015 E S.M.I. (EX LEGGE 10)	<input type="radio"/> T02 PIANTE STATO DI FATTO
<input type="radio"/> D03 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA A COLORI	<input type="radio"/> D09 DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA PER LE ATTIVITA' PREVISTE NELL'ALLEGATO 1 AL D.P.R. 151/2011 (VIGILI DEL FUOCO)	<input type="radio"/> T03 PIANTE COMPARATIVE
<input type="radio"/> D04 RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA	<input type="radio"/> D10 PROGETTAZIONE IMPIANTO ELETTRICO	<input type="radio"/> T04 PIANTE PROGETTO
<input type="radio"/> D05 RELAZIONE DI VARIANTE AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (P.G.T.)	<input type="radio"/> D11 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA	<input type="radio"/> T05 PROSPETTI E SEZIONI
<input type="radio"/> D06 RELAZIONE GEOLOGICA	<input type="radio"/> R01 RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	<input type="radio"/> T06 PLANIMETRIA DISPOSITIVI ANTICADUTA E SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE
		<input type="radio"/> T07 TABELLA CONTEGGIO CONTRIBUTO COSTRUZIONE



RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015 e s.m.i.

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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Il seguente schema di relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce all'applicazione integrale del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **VISANO**

Provincia **BRESCIA**

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere)
AMPLIAMENTO CAPANNONE MAGAZZINO ASSISTENZA

Edificio pubblico si no

Edificio a uso pubblico si no

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

Mappale:

Sezione:

Foglio:

Particella:

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire	n	del
Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA	n	del
Variante Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA	n	del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.8

Numero delle unità immobiliari:

Committente(i): **TIESSE ROBOT S.P.A. - VISANO**

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

ING. GIOVANNI ROTONDELLA

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

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

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

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

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG: 2396

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) K: 266,7

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma K: 305,5

4 DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):

m³ 3085,16
1226,14

Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)

m² 5

Rapporto S/V

1/m 0,40

Superficie utile climatizzata dell'edificio

m² 374,44

Valore di progetto della temperatura interna invernale

°C 18

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale

% 50

Presenza sistema di contabilizzazione del calore

si no

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):

m³ 0

Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)

m² 0

Superficie utile climatizzata dell'edificio

m² 0

Valore di progetto della temperatura interna estiva

°C 26

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

% 50

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo

si no

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m si no

Motivazione della mancata predisposizione:

NON PRESENTE TELERISCALDAMENTO

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

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) si no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore si no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo si no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. si no

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo di sistemi di contabilizzazione diretta e sistema di contabilizzazione utilizzato:

NON RICHIESTI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento di cui ai punti 6.13 e 6.15 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- Acqua calda sanitaria 0,0% (**NON E' PREVISTA PRODUZIONE DI ACS**)
- Acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva : 50,1 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S (mq): 388
- Potenza elettrica $P = 7,8 > (1/K)*S = 7,8$ kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

POMPA DI CALORE ELETTRICA ARIA ACQUA

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

si no

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

si no

Ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

Verifiche di cui al punto 6.16 lettera b) dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Irradianza $I_{m,s} = 284,6 < 290$ W/m². Verifiche non richieste.

5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

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, Sistemi di generazione, Sistemi di termoregolazione, Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica, Sistemi di distribuzione del vettore termico, Sistemi di ventilazione forzata, Sistemi di accumulo termico, Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) sì no

Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi 0

Filtro di sicurezza sì no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria sì no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto sì no

Pompa di calore elettrica a gas

Tipo di pompa di calore: a compressione ad azionamento elettrico

Lato esterno:	Aria
Fluido lato utenze:	Acqua
Potenza termica utile riscaldamento	17,8 kW
Potenza elettrica assorbita	5,66 kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,14

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

Tipo di conduzione invernale prevista: FUNZIONAMENTO INTERMITTENTE

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: IMPIANTO AUTONOMO

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

Centralina climatica, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: CRONOTERMOSTATO AMBIENTE ELETTRONICO DIGITALE A PROGRAMMAZIONE GIORNALIERA CON ALMENO DUE LIVELLI DI TEMPERATURA

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica delle funzioni, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore:

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

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica del dispositivo
NON RICHiesto

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi (quando applicabile), Tipo, Potenza termica nominale (quando applicabile)
AEROTERMI (VEDERE ELABORATO GRAFICO)

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)
NON PRESENTI

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

Descrizione e caratteristiche principali
CONDIZIONAMENTO CHIMICO

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

(Tipologia, conduttività termica, spessore)

GUAINA ELASTOMERICA A ESPANSA A CELLE CHIUSE, CONDUTTIVITA' MIN 0,04 w/m² K E
SPESSORI COME DA TAB. 1 D.P.R. 412/93

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato
MODULI DI SILICIO MONOCRISTALLINO. LA POTENZA DI PICCO PREVISTA E' IN GRADO DI
SODDISFARE IL VALORE RICHIESTO P>S/K CON S SUPERFICIE IN PIANTA DELL'EDIFICIO E K=50

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato
NON PRESENTE

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato
ILLUMINAZIONE REALIZZATA CON LAMPADE A BASSO CONSUMO DI ENERGIA E COMANDO
MANUALE

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e
schemi funzionali in allegato.

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti
verticali e solai):

Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K

PARETI

SOLAI

Verifica termoigrometrica
(Vedi allegati alla presente relazione)

ZONA UNICA

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0,26Vol/h

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

- H^*_T : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente: (UNI EN ISO 13789); 0,34 W/m²K
 $H^*_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente: (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015) 0,75 W/m²K
 Verifica $H^*_T < H^*_{T,L}$ SUPERATA
- $A_{sol,est}/A_{sup\ utile} = 0,039 < 0,04$ (Tabella 11 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)
- $EP_{H,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio: 51,24 kWh/m²;
 $EP_{H,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento: 53,93 kWh/m²
 Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$: SUPERATA
- $EP_{C,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): 32,21 kWh/m²;
 $EP_{C,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): 32,49 kWh/m² ;
 Verifica $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$: SUPERATA
- $EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria).
 $EP_{gl,tot}$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria totale): 175,00 kWh/m²
 $EP_{gl,tot,limite}$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento (Energia primaria totale): 181,89 kWh/m²
 Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ (2019/21): SUPERATA
- η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento 0,58;
 $\eta_{H,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento (punto 1.2 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015); 0,56
 Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ SUPERATA
- η_W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria 0,00;
 $\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento 0,00;
 Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$
- η_C : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) 0,00;
 $\eta_{C,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) 0,00;
 Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$

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

Non previsti

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: GRID CONNECTED
- tipo moduli: Silicio multicristallino
- tipo installazione: SU SUPPORTO METALLICO
- inclinazione e orientamento: angolo rispetto all'orizzontale 45°, azimut rispetto al sud 0°

Potenza installata: 7,8 kW. Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 16,2%

e) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita ($EP_{gl,nren}$):	130,6 kWh/m ²
- energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$):	44,4 kWh/m ²
- energia esportata (E_{exp}):	0,0 kWh/m ²
- energia rinnovabile in situ:	44,4 kWh/m ²
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$):	175,0 kWh/m ²

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

Schede in allegato

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- [1] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [1] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi (costruttivi)
- [0] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- [1] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- [3] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- [7] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- [0] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

Altri eventuali allegati non obbligatori

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto **ROTONDELLA GIOVANNI**, iscritto a **ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BRESCIA**, numero dell'iscrizione **1759**, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data 08/06/2020

Firma

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Dati climatici della località

VISANO (BS) - Dati climatici secondo la norma UNI 10349							
	T media	Pressione	Irraggiamento giornaliero medio mensile				Durata del mese
	[°C]	[Pa]	Orizz.	Sud	Est-Ovest	Nord	[giorni]
			[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	
gen	3,2	717	1,0	1,6	0,7	0,4	31
feb	3,7	684	2,1	3,0	1,7	0,7	28
mar	8,7	844	3,3	3,2	2,4	1,0	31
apr	12,2	1031	4,3	2,8	2,9	1,4	30
mag	18,0	1373	5,7	2,9	3,7	2,2	31
giu	21,3	1474	6,8	3,0	4,4	2,9	30
lug	22,4	1923	6,6	3,1	4,3	2,7	31
ago	22,1	1889	5,9	3,4	4,0	2,0	31
set	18,6	1665	4,1	3,3	2,9	1,2	30
ott	13,2	1218	2,3	2,6	1,7	0,8	31
nov	7,9	984	1,5	2,4	1,2	0,5	30
dic	3,7	779	1,0	1,9	0,8	0,4	31

ELEMENTI DISPERDENTI

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Descrizione	Massa superficiale [kg/m ²]	Trasmittanza termica stazionaria U [W/m ² K]	Capacità termica interna C [kJ/m ² K]	Trasmittanza termica periodica Yie [W/m ² K]
PANNELLO PREFABBRICATO DI TAMPONAMENTO A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	420,0	0,25	29,1	0,00
COPERTURA PREFABBRICATA (TEGOLO TT) ISOLATA	214,5	0,21	96,3	0,07
PAVIMENTO IN CLS SU TERRENO	533,2	0,25	62,9	0,04

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

Descrizione	Area [m ²]	Trasmittanza termica U [W/m ² K]	Fattore di trasmissione solare [-]
FINESTRA 1 (1,20 x 2,20 m)	2,6	1,37	0,67
FINESTRA 2 (1,20 x 1,50 m)	1,8	1,26	0,67
PORTONE CARRABILE 1 (5,0 x 5,0 m)	25,0	1,36	0,00
PORTONE CARRABILE 2 (5,0 x 4,70 m)	23,5	1,37	0,00
PORTA PEDONALE 1 (1,60 x 2,50 m)	4,0	1,39	0,00
PORTA PEDONALE 2 (1,0 x 2,50 m)	3,3	1,34	0,00
LUCERNARIO (CON POLICARBONATO)	3,2	1,35	0,85

Caratteristiche termiche dei ponti termici

Descrizione	Trasmittanza lineica [W/mK]
PAR. ESTERNA - PAR. ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA)	-0,12
PAR. ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA) - PAVIMENTO	-0,18
PAR. ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA) - COPERTURA	-0,07
PARETE ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA) - SERRAMENTO	0,05

BILANCIO DELLE ZONE TERMICHE

ZONA UNICA

Coefficienti di trasmissione

Trasmissione verso l'esterno	323,71W/K
Trasmissione verso il terreno	88,97W/K
Trasmissione globale	412,68W/K
Ventilazione	241,89W/K

Riscaldamento

	Qtr[kWh] Dispersioni trasmissione	Qve[kWh] Dispersioni ventilazione	Qsol[kWh] Apporti solari	Qint[kWh] Apporti interni	ngn Fattore di utilizzo	Qh,nd[kWh] Fab.energ. dell'involucro
gen	4550	2667	486	1672	0,98	5304
feb	3978	2332	976	1510	0,96	3956
mar	2842	1666	1677	1672	0,84	1589
apr	615	361	577	485	0,69	182
mag	0	0	0	0	0,59	0
giu	0	0	0	0	0,59	0
lug	0	0	0	0	0,59	0
ago	0	0	0	0	0,59	0
set	0	0	0	0	0,59	0
ott	1035	606	590	917	0,79	481
nov	3007	1763	720	1618	0,94	2663
dic	4389	2572	492	1672	0,98	5012
TOT	20417	11967	5518	9544		19187

Raffrescamento

	Qtr[kWh] Dispersioni trasmissione	Qve[kWh] Dispersioni ventilazione	Qsol[kWh] Apporti solari	Qint[kWh] Apporti interni	ngn Fattore di utilizzo	Qc,nd[kWh] Fab.energ. dell'involucro
gen	0	0	0	0	0,19	0
feb	0	0	0	0	0,25	0
mar	0	0	0	0	0,40	0
apr	0	0	0	0	0,58	0
mag	2318	1358	2701	1564	0,94	1209
giu	1388	814	3349	1618	1,00	3319
lug	1103	647	3332	1672	1,00	3905
ago	1183	693	2955	1672	1,00	3275
set	1459	855	1467	1132	0,93	653
ott	0	0	0	0	0,45	0
nov	0	0	0	0	0,27	0
dic	0	0	0	0	0,20	0
TOT	7451	4367	13804	7657		12361

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

	Qh [kWh] Fabbisogno energetico utile riscaldamen to	Qhr [kWh] Fabbisogno energetico utile effettivo	Qgn,out [kWh] Fabbisogno in uscita dal generatore	Qgn,in [kWh] Fabbisogno in entrata al generatore	QH,aux [kWh] Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari	QHp,nren [kWh] Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	QHp,ren [kWh] Fabbisogno di energia primaria rinnovabile	QHp [kWh] Fabbisogno totale di energia primaria
gen	5304	5847	5849	3952	20	7613	1902	9516
feb	3956	4361	4362	2896	15	5486	1419	6905
mar	1589	1751	1752	1132	6	2004	593	2597
apr	182	201	201	252	1	355	156	511
mag	0	0	0	0	0	0	0	0
giu	0	0	0	0	0	0	0	0
lug	0	0	0	0	0	0	0	0
ago	0	0	0	0	0	0	0	0
set	0	0	0	0	0	0	0	0
ott	481	530	530	377	2	656	200	856
nov	2663	2935	2936	1754	10	3311	864	4175
dic	5012	5525	5527	3607	19	6951	1736	8687
TOT	19187	21150	21157	13969	71	26377	6871	33248

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

	Qill,el [kWh] Fabbisogno per illuminazione	Qill,p,nren [kWh] Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	Qill,p,ren [kWh] Fabbisogno di energia primaria rinnovabile	Qill,p [kWh] Fabbisogno totale di energia primaria
gen	1404	2692	673	3365
feb	1243	2343	606	2950
mar	1338	2358	697	3055
apr	1277	1793	789	2582
mag	1310	1115	1006	2122
giu	1262	645	1087	1732
lug	1307	794	1091	1885
ago	1314	1259	972	2231
set	1295	1919	774	2693
ott	1362	2363	720	3083
nov	1351	2536	662	3198
dic	1412	2708	676	3384
TOT	15876	22525	9754	32279

INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

	EP_{ren} [kWh/m ²]	EP_{n,ren} [kWh/m ²]	EP_{tot} [kWh/m ²]	QR [%]
Riscaldamento	18,35	70,44	88,79	20,67
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00	0,00
Acqua calda sanitaria	0,00	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	26,05	60,16	86,21	30,22
TOTALE	44,40	130,60	175,00	25,37

Altri allegati

ALLEGATO 1

Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali (n. 10 pagine)

ALLEGATO 2

Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria (n. 11 pagine)

ALLEGATO 3

Tabelle ponti termici (n.9 pagine)

ALLEGATO 4

TAV. Unica

Pianta con schema circuiti distribuzione impianto riscaldamento e Sezione

ALLEGATO 1

Progetto: AMPLIAMENTO MAGAZZINO ASSISTENZA

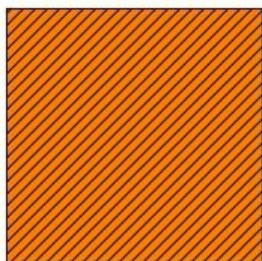
Committente TIESSE ROBOT S.P.A.
Indirizzo VIA ISORELLA, 32 - VISANO

Località: Visano (BS)

	Descrizione	Trasmittanza stazionaria [W/m ² K]	Trasmittanza periodica [W/m ² K]	Rischio muffa superficial e	Rischio condensa interstizial e
1	PANNELLO PREFABBRICATO DI TAMPONAMENTO A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,252	0,003	✓	✓
2	COPERTURA PREFABBRICATA (TEGOLO TT) ISOLATA	0,209	0,067	✓	✓
3	PAVIMENTO IN CLS SU TERRENO	0,254	0,036	✓	✓

Struttura 1: PANNELLO PREFABBRICATO DI TAMPONAMENTO A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)

Descrizione struttura



1	MUR	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)
---	-----	--

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,320	1312,5	0,084	900,0	20,0	420,0	3,80	6,40	0,071
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,320 m
Massa superficiale	420,0 kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	420,0 kg/m ²
Resistenza	3,97 m ² K/W
Trasmittanza U	0,25 W/m ² K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Y _{ie}	0,00 W/m ² K	0,00 W/m ² K
Fattore di attenuazione	0,01	0,01
Sfasamento	1h 37'	1h 48'
Capacità interna	29,1 kJ/m ² K	29,3 kJ/m ² K
Capacità esterna	34,3 kJ/m ² K	32,2 kJ/m ² K
Ammettenza interna	2,12 W/m ² K	2,13 W/m ² K
Ammettenza esterna	2,49 W/m ² K	2,34 W/m ² K

Verifica trasmittanza

Provincia BRESCIA
Comune Visano
Gradi giorno 2396
Zona E

Verifica invernale

Trasmittanza 0,252 W/m²K
Trasmittanza di riferimento 0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti 0,28 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione 284,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	13,2	1218	80,5	20,0	1561	66,8
novembre	7,9	984	92,5	20,0	1514	64,8
dicembre	3,7	779	97,9	20,0	1458	62,4
gennaio	3,2	717	93,5	20,0	1415	60,5
febbraio	3,7	684	86,2	20,0	1364	58,4
marzo	8,7	844	74,8	20,0	1343	57,5
aprile	12,2	1031	72,4	20,0	1406	60,2
maggio	18,0	1373	66,6	18,0	1544	74,9
giugno	21,3	1474	58,1	21,3	1574	62,1
luglio	22,4	1923	71,0	22,4	2023	74,7
agosto	22,1	1889	70,8	22,1	1989	74,6
settembre	18,6	1665	77,9	18,6	1816	84,9

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	13,6	0,071	17,1	0,579
novembre	13,2	0,437	16,6	0,723
dicembre	12,6	0,545	16,0	0,757
gennaio	12,1	0,533	15,6	0,737
febbraio	11,6	0,485	15,0	0,694
marzo	11,4	0,232	14,8	0,535
aprile	12,0	-0,025	15,5	0,417

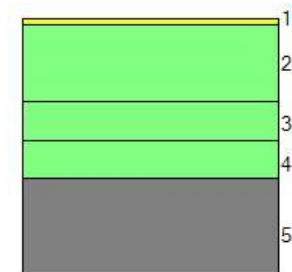
	Rischio condensa	Rischio formazione muffe
Mese critico	dicembre	dicembre
Fattore di temperatura	0,545	0,757
Resistenza minima accettabile	0,55 m ² K/W	1,03 m ² K/W
Resistenza dell'elemento	3,97 m ² K/W	
	Verifica superata	

Verifica della condensa interstiziale

Verifica superata

Struttura 2: COPERTURA PREFABBRICATA (TEGOLO TT) ISOLATA

Descrizione struttura



1	PLA	Polimetilmetacrilato (PMMA)
2	ISO	Pannello in polistirene espanso sinterizzato EPS 100
3	ISO	PUR Poliuretano in lastre ricavate da blocchi
4	ISO	Pannelli semirigidi in fibra di vetro
5	CLS	Calcestruzzo - 2000 kg/m ³

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,10		
1	0,007	1200,0	0,180	1502,1	50000,0	8,4	0,04	350,00	0,100
2	0,080	50,0	0,035	1451,8	60,0	4,0	2,29	4,80	0,482
3	0,040	32,0	0,032	1401,6	130,0	1,3	1,25	5,20	0,713
4	0,040	20,0	0,043	1029,3	1,0	0,8	0,93	0,04	2,089
5	0,100	2000,0	1,350	1000,0	60,0	200,0	0,07	6,00	0,675
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,267 m
Massa superficiale	214,5 kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	214,5 kg/m ²
Resistenza	4,78 m ² K/W
Trasmittanza U	0,21 W/m ² K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Yie	0,10 W/m ² K	0,07 W/m ² K
Fattore di attenuazione	0,46	0,33
Sfasamento	6h 59'	7h 48'
Capacità interna	96,3 kJ/m ² K	69,6 kJ/m ² K
Capacità esterna	17,1 kJ/m ² K	16,3 kJ/m ² K
Ammettenza interna	6,94 W/m ² K	5,01 W/m ² K
Ammettenza esterna	1,15 W/m ² K	1,12 W/m ² K

Verifica trasmittanza

Provincia BRESCIA
Comune Visano
Gradi giorno 2396
Zona E

Verifica invernale

Trasmittanza 0,209 W/m²K
Trasmittanza di riferimento 0,22 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti 0,24 W/m²K

Verifica superata

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	20,0	1218	52,1	20,0	1318	56,4
novembre	20,0	984	42,1	20,0	1084	46,4
dicembre	20,0	779	33,3	20,0	879	37,6
gennaio	20,0	717	30,7	20,0	817	35,0
febbraio	20,0	684	29,3	20,0	784	33,5
marzo	20,0	844	36,1	20,0	944	40,4
aprile	20,0	1031	44,1	20,0	1131	48,4
maggio	18,0	1373	66,6	18,0	1544	74,9
giugno	21,3	1474	58,1	21,3	1574	62,1
luglio	22,4	1923	71,0	22,4	2023	74,7
agosto	22,1	1889	70,8	22,1	1989	74,6
settembre	18,6	1665	77,9	18,6	1816	84,9

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	11,1	-89,333	14,5	-55,282
novembre	8,2	-118,421	11,5	-85,169
dicembre	5,1	-148,808	8,4	-116,380
gennaio	4,1	-159,197	7,3	-127,048
febbraio	3,5	-165,193	6,7	-133,205
marzo	6,1	-138,581	9,4	-105,877
aprile	8,8	-112,170	12,1	-78,748

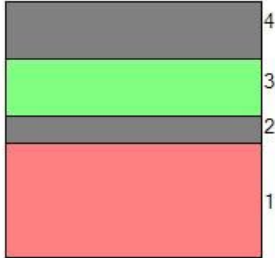
	Rischio condensa	Rischio formazione muffe
Mese critico		
Fattore di temperatura	0,000	0,000
Resistenza minima accettabile	0,25 m ² K/W	0,25 m ² K/W
Resistenza dell'elemento	4,78 m ² K/W	Verifica superata

Verifica della condensa interstiziale

Verifica superata

Struttura 3: PAVIMENTO IN CLS SU TERRENO

Descrizione struttura



1	ROC	Ghiaione - ciottoli di fiume
2	CLS	Calcestruzzo alleggerito (vermiculite)
3	ISO	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi
4	CLS	Massetto in calcestruzzo ordinario densità 1700 kg/m ³

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,200	1700,0	1,200	1000,0	1,0	340,0	0,17	0,20	0,706
2	0,050	400,0	0,150	1000,0	1,0	20,0	0,33	0,05	0,375
3	0,100	32,0	0,032	1255,2	40,0	3,2	3,13	4,00	0,797
4	0,100	1700,0	1,060	1000,0	80,0	170,0	0,09	8,00	0,624
							0,17		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,450 m
Massa superficiale	533,2 kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	533,2 kg/m ²
Resistenza	3,93 m ² K/W
Trasmittanza U	0,25 W/m ² K
Trasmittanza struttura-terreno	0,21 W/m ² K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Y _{ie}	0,03 W/m ² K	0,04 W/m ² K
Fattore di attenuazione	0,13	0,14
Sfasamento	13h 23'	13h 9'
Capacità interna	62,9 kJ/m ² K	90,3 kJ/m ² K
Capacità esterna	129,0 kJ/m ² K	100,6 kJ/m ² K
Ammettenza interna	4,55 W/m ² K	6,54 W/m ² K
Ammettenza esterna	9,36 W/m ² K	7,29 W/m ² K

Verifica trasmittanza

Provincia BRESCIA
Comune Visano
Gradi giorno 2396
Zona E

Verifica invernale

Trasmittanza 0,210 W/m²K
Trasmittanza di riferimento 0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti 0,29 W/m²K

Verifica superata

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	16,8	1916	100,0	20,0	1561	66,8
novembre	14,8	1684	100,0	20,0	1514	64,8
dicembre	12,8	1482	100,0	20,0	1458	62,4
gennaio	11,3	1338	100,0	20,0	1415	60,5
febbraio	11,1	1321	100,0	20,0	1364	58,4
marzo	11,3	1336	100,0	20,0	1343	57,5
aprile	13,2	1514	100,0	20,0	1406	60,2
maggio	14,0	1594	100,0	18,0	1544	74,9
giugno	17,0	1931	100,0	21,3	1574	62,1
luglio	18,5	2125	100,0	22,4	2023	74,7
agosto	18,8	2170	100,0	22,1	1989	74,6
settembre	17,8	2037	100,0	18,6	1816	84,9

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	13,6	-1,007	17,1	0,090
novembre	13,2	-0,316	16,6	0,352
dicembre	12,6	-0,036	16,0	0,446
gennaio	12,1	0,097	15,6	0,491
febbraio	11,6	0,054	15,0	0,439
marzo	11,4	0,009	14,8	0,400
aprile	12,0	-0,165	15,5	0,338

	Rischio condensa	Rischio formazione muffe
Mese critico	gennaio	gennaio
Fattore di temperatura	0,097	0,491
Resistenza minima accettabile	0,28 m ² K/W	0,49 m ² K/W
Resistenza dell'elemento	3,93 m ² K/W	
	Verifica superata	

Verifica della condensa interstiziale

Verifica superata

ALLEGATO 2

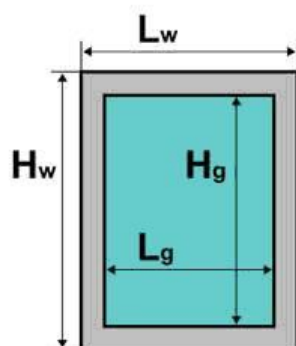
Progetto: AMPLIAMENTO MAGAZZINO ASSISTENZA

Committente TIESSE ROBOT S.P.A.
Indirizzo VIA ISORELLA,32 - VISANO

Località: Visano (BS)

	Descrizione	Trasmittanza stazionaria [W/m ² K]	Fattore di trasmissione solare [-]
1	FINESTRA 1 (1,20 x 2,20 m)	1,375	0,668
2	FINESTRA 2 (1,20 x 1,50 m)	1,264	0,668
3	PORTONE CARRABILE 1 (5,0 x 5,0 m)	1,361	0,000
4	PORTONE CARRABILE 2 (5,0 x 4,70 m)	1,373	0,000
5	PORTA PEDONALE 1 (1,60 x 2,50 m)	1,394	0,000
6	PORTA PEDONALE 2 (1,0 x 2,50 m)	1,337	0,000

Serramento 1: FINESTRA 1 (1,20 x 2,20 m)



$$\begin{aligned} L_w &= 1,20 \text{ m} \\ H_w &= 2,20 \text{ m} \\ L_g &= 1,06 \text{ m} \\ H_g &= 2,06 \text{ m} \end{aligned}$$

Telaio

SERRAMENTO IN PVC CON VETROCAMERA
Trasmittanza $U_f = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Superficie vetrata

vetrocamera 4-16-4 basso emissivo

	Spessore [mm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Fattore di trasparenza a [-]	Fattore di riflessione [-]	Conduttività [W/m K]	Emissività lato interno [-]	Emissività lato esterno [-]
Superficie esterna		0,040					
vetro camera 4-16-4 basso emissivo con argon	24	0,800	0,72	0,50	0,03	0,200	0,200
Superficie interna		0,130					

Trasmittanza $U_g = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$

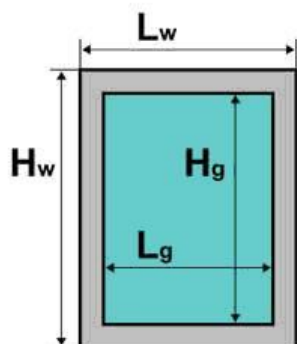
Fattore di trasmissione solare diretta $\tau = 0,720$

Fattore di trasmissione totale dell'energia solare $g = 0,668$

Riepilogo risultati

	Dati geometrici	Trasmittanza	Valore di riferimento	Valore limite
Telaio	$A_f = 0,4564 \text{ m}^2$	$U_f = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Superficie vetrata	$A_g = 2,1836 \text{ m}^2$	$U_g = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Giunto vetro/telaio	$L_g = 6,24 \text{ m}$	$\Psi_p = 0,06 \text{ W/m K}$		
TOTALE	$A_w = 2,64 \text{ m}^2$	$U_w = 1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,rif} = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,lim} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ Limite verificato

Serramento 2: FINESTRA 2 (1,20 x 1,50 m)



$$\begin{aligned} L_w &= 1,20 \text{ m} \\ H_w &= 1,50 \text{ m} \\ L_g &= 1,06 \text{ m} \\ H_g &= 1,36 \text{ m} \end{aligned}$$

Telaio

SERRAMENTO IN PVC CON VETROCAMERA
Trasmittanza $U_f = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Superficie vetrata

vetrocamera 4-16-4 bassoemissivo

	Spessore [mm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Fattore di trasparenza a [-]	Fattore di riflessione [-]	Conduttività [W/m K]	Emissività lato interno [-]	Emissività lato esterno [-]
Superficie esterna		0,040					
vetro camera 4-16-4 basso emissivo con argon	24	0,800	0,72	0,50	0,03	0,200	0,200
Superficie interna		0,130					

Trasmittanza $U_g = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$

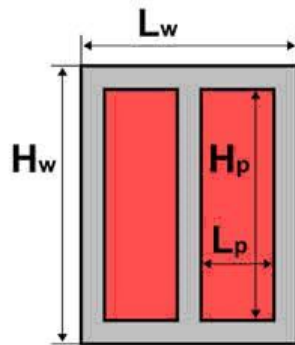
Fattore di trasmissione solare diretta $\tau = 0,720$

Fattore di trasmissione totale dell'energia solare $g = 0,668$

Riepilogo risultati

	Dati geometrici	Trasmittanza	Valore di riferimento	Valore limite
Telaio	$A_f = 0,3584 \text{ m}^2$	$U_f = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Superficie vetrata	$A_g = 1,4416 \text{ m}^2$	$U_g = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Giunto vetro/telaio	$L_g = 4,84 \text{ m}$	$\Psi_p = 0,00 \text{ W/m K}$		
TOTALE	$A_w = 1,8 \text{ m}^2$	$U_w = 1,26 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,rif} = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,lim} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ Limite verificato

Serramento 3: PORTONE CARRABILE 1 (5,0 x 5,0 m)



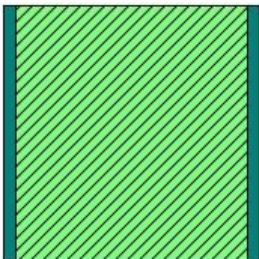
$L_w = 5,00 \text{ m}$
 $H_w = 5,00 \text{ m}$
 $L_p = 2,36 \text{ m}$
 $H_p = 4,83 \text{ m}$

Telaio

TELAIO METALLICO A TAGLIO TERMICO
 Trasmittanza $U_f = 2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pannello opaco

PANNELLO TIPO SANDWICH 4 cm



1	MET	Acciaio
2	ISO	LASTRA ISOLANTE IN EPS 100
3	MET	Acciaio

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	M_s [kg/m ²]	R [m ² K/W]
					0,04
1	0,002	7800,0	50,000	15,6	0,00
2	0,040	20,0	0,036	0,8	1,11
3	0,002	7800,0	50,000	15,6	0,00
					0,13

Elenco simboli

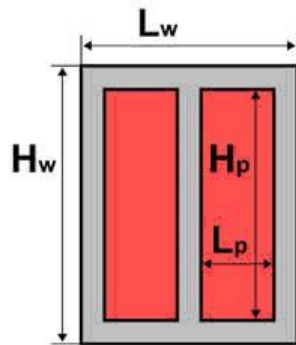
s Spessore
 ρ Densità
 λ Conduttività
 M_s Massa superficiale
 R Resistenza termica

Spessore totale 0,044 m
 Massa superficiale 32,0 kg/m²
 Resistenza 1,28 m²K/W
 Trasmittanza U_p 0,78 W/m²K

Riepilogo risultati

	Dati geometrici	Trasmittanza	Valore di riferimento	Valore limite
Telaio	$A_f = 2,2024 \text{ m}^2$	$U_f = 2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Pannello opaco	$A_p = 22,7976 \text{ m}^2$	$U_p = 0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Giunto pannello/telaio	$L_p = 28,76 \text{ m}$	$\Psi_p = 0,35 \text{ W/m K}$		
TOTALE	$A_w = 25 \text{ m}^2$	$U_w = 1,36 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,rif} = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,lim} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ Limite verificato

Serramento 4: PORTONE CARRABILE 2 (5,0 x 4,70 m)



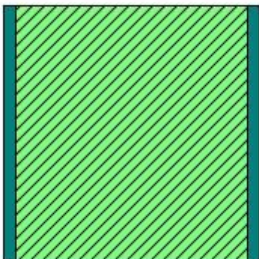
$$\begin{aligned} L_w &= 5,00 \text{ m} \\ H_w &= 4,70 \text{ m} \\ L_p &= 2,36 \text{ m} \\ H_p &= 4,53 \text{ m} \end{aligned}$$

Telaio

TELAIO METALLICO A TAGLIO TERMICO
Trasmittanza $U_f = 2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pannello opaco

PANNELLO TIPO SANDWICH 4 cm



1	MET	Acciaio
2	ISO	LASTRA ISOLANTE IN EPS 100
3	MET	Acciaio

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	M_s [kg/m ²]	R [m ² K/W]
					0,04
1	0,002	7800,0	50,000	15,6	0,00
2	0,040	20,0	0,036	0,8	1,11
3	0,002	7800,0	50,000	15,6	0,00
					0,13

Elenco simboli

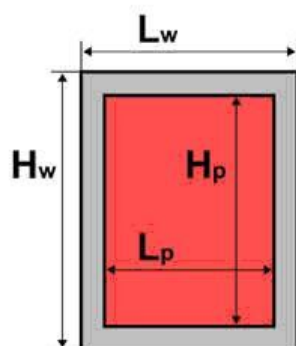
s Spessore
 ρ Densità
 λ Conduttività
 M_s Massa superficiale
R Resistenza termica

Spessore totale 0,044 m
 Massa superficiale 32,0 kg/m²
 Resistenza 1,28 m²K/W
 Trasmittanza U_p 0,78 W/m²K

Riepilogo risultati

	Dati geometrici	Trasmittanza	Valore di riferimento	Valore limite
Telaio	$A_f = 2,1184 \text{ m}^2$	$U_f = 2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Pannello opaco	$A_p = 21,3816 \text{ m}^2$	$U_p = 0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Giunto pannello/telaio	$L_p = 27,56 \text{ m}$	$\Psi_p = 0,35 \text{ W/m K}$		
TOTALE	$A_w = 23,5 \text{ m}^2$	$U_w = 1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,rif} = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,lim} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ Limite verificato

Serramento 5: PORTA PEDONALE 1 (1,60 x2,50 m)



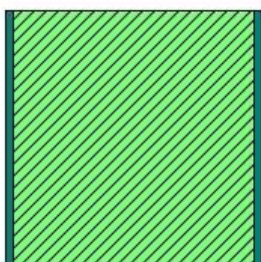
$$\begin{aligned} L_w &= 1,60 \text{ m} \\ H_w &= 2,50 \text{ m} \\ L_p &= 1,46 \text{ m} \\ H_p &= 2,33 \text{ m} \end{aligned}$$

Telaio

TELAIO METALLICO A TAGLIO TERMICO
Trasmittanza $U_f = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pannello opaco

PANNELLO TIPO SANDWICH 4 cm



1	MET	Acciaio
2	ISO	LASTRA ISOLANTE IN EPS 100
3	MET	Acciaio

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	M_s [kg/m ²]	R [m ² K/W]
					0,04
1	0,002	7800,0	50,000	15,6	0,00
2	0,070	20,0	0,036	1,4	1,94
3	0,002	7800,0	50,000	15,6	0,00
					0,13

Elenco simboli

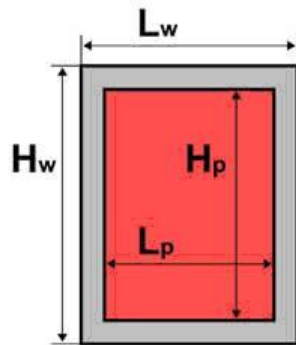
s Spessore
 ρ Densità
 λ Conduttività
 M_s Massa superficiale
R Resistenza termica

Spessore totale 0,074 m
Massa superficiale 32,6 kg/m²
Resistenza 2,11 m²K/W
Trasmittanza U_p 0,47 W/m²K

Riepilogo risultati

	Dati geometrici	Trasmittanza	Valore di riferimento	Valore limite
Telaio	$A_f = 0,5982 \text{ m}^2$	$U_f = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Pannello opaco	$A_p = 3,4018 \text{ m}^2$	$U_p = 0,47 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Giunto pannello/telaio	$L_p = 7,58 \text{ m}$	$\Psi_p = 0,35 \text{ W/m K}$		
TOTALE	$A_w = 4 \text{ m}^2$	$U_w = 1,39 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,rif} = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,lim} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ Limite verificato

Serramento 6: PORTA PEDONALE 2 (1,0 x2,50 m)



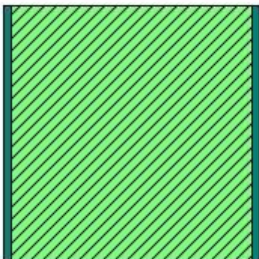
$$\begin{aligned} L_w &= 1,30 \text{ m} \\ H_w &= 2,50 \text{ m} \\ L_p &= 1,13 \text{ m} \\ H_p &= 2,33 \text{ m} \end{aligned}$$

Telaio

TELAIO METALLICO A TAGLIO TERMICO
Trasmittanza $U_f = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pannello opaco

PANNELLO TIPO SANDWICH 4 cm



1	MET	Acciaio
2	ISO	LASTRA ISOLANTE IN EPS 100
3	MET	Acciaio

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	M_s [kg/m ²]	R [m ² K/W]
					0,04
1	0,002	7800,0	50,000	15,6	0,00
2	0,070	20,0	0,036	1,4	1,94
3	0,002	7800,0	50,000	15,6	0,00
					0,13

Elenco simboli

s Spessore
 ρ Densità
 λ Conduttività
 M_s Massa superficiale
R Resistenza termica

Spessore totale 0,074 m
Massa superficiale 32,6 kg/m²
Resistenza 2,11 m²K/W
Trasmittanza U_p 0,47 W/m²K

Riepilogo risultati

	Dati geometrici	Trasmittanza	Valore di riferimento	Valore limite
Telaio	$A_f = 0,6171 \text{ m}^2$	$U_f = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Pannello opaco	$A_p = 2,6329 \text{ m}^2$	$U_p = 0,47 \text{ W/m}^2\text{K}$		
Giunto pannello/telaio	$L_p = 6,92 \text{ m}$	$\Psi_p = 0,35 \text{ W/m K}$		
TOTALE	$A_w = 3,25 \text{ m}^2$	$U_w = 1,34 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,rif} = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{w,lim} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ Limite verificato

ALLEGATO 3

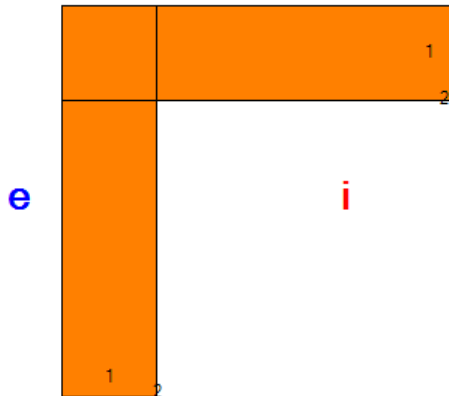
Progetto: AMPLIAMENTO MAGAZZINO ASSISTENZA

Committente TIESSE ROBOT S.P.A.
Indirizzo VIA ISORELLA, 32 - VISANO

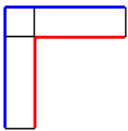
Località: Visano (BS)

	Descrizione	Coefficiente lineico interno [W/m K]			Coefficiente lineico esterno [W/m K]			Rischio muffa
		Totale	Verso strutt. 1	Verso strutt. 2	Totale	Verso strutt. 1	Verso strutt. 2	
1	PAR. ESTERNA - PAR. ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA)	0,043	0,022	0,022	-0,118	-0,059	-0,059	✓
2	PAR. ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA) - PAVIMENTO	0,016	0,009	0,007	-0,175	-0,091	-0,084	✓
3	PAR. ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA) - COPERTURA	0,065	0,032	0,033	-0,071	-0,038	-0,033	✓
4	PARETE ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA) - SERRAMENTO	0,052	0,029	0,022	0,052	0,028	0,023	✓

Ponte: PAR. ESTERNA - PAR. ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA)



Condizioni al contorno

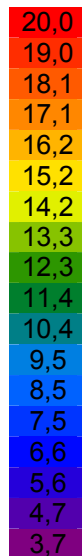
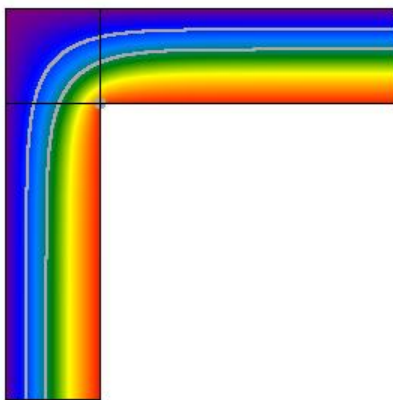


Esterno

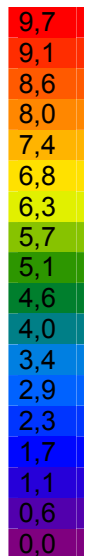
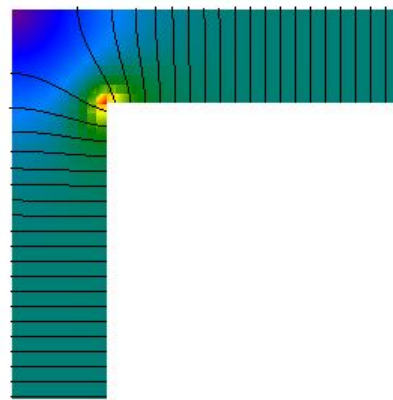
Interno

Temperatura	3,7°C
Umidità relativa	98%
Temperatura	20,0°C
Umidità relativa	44%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	18,4°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	7,2°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	10,5°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete 1	attraverso parete 2	totale
Flusso interno [W]	4,455	4,455	8,910
Flusso esterno [W]	4,455	4,455	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,547

	Ψ totale	attraverso parete 1	attraverso parete 2
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,043	0,022	0,022
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	-0,118	-0,059	-0,059

Descrizione ponte

Parete inferiore

	Materiale	Conduktivität à [W/m K]	Spessore [m]
1	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,320

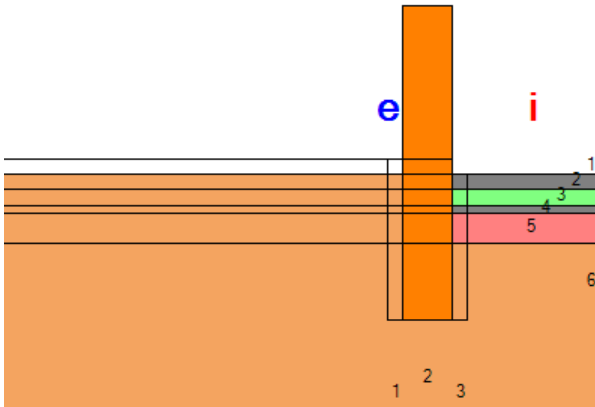
Parete superiore

	Materiale	Conduktivität à [W/m K]	Spessore [m]
1	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,320

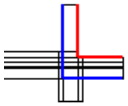
Nodo

	Materiale	Conduktivität à [W/m K]
1	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084

Ponte: PAR. ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA) - PAVIMENTO

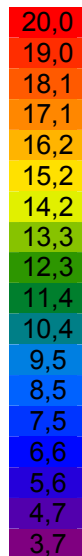
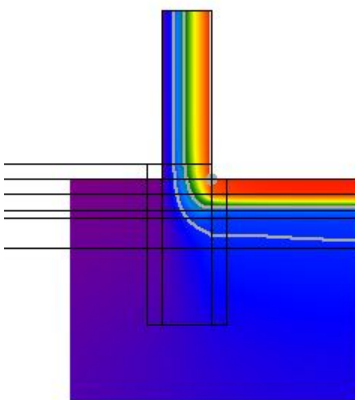


Condizioni al contorno

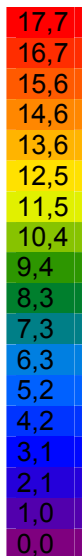
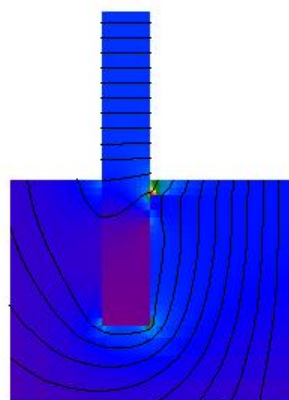


Esterno	Temperatura	3,7°C
	Umidità relativa	98%
Interno	Temperatura	20,0°C
	Umidità relativa	44%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	18,8°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	7,2°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	10,5°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete	attraverso solaio	totale
Flusso interno [W]	4,719	3,889	8,608
Flusso esterno [W]	4,466	4,142	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,528

	Ψ totale	attraverso parete	attraverso solaio
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,016	0,009	0,007
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	-0,175	-0,091	-0,084

Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduktivität à [W/m K]	Spessore [m]
1	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,320

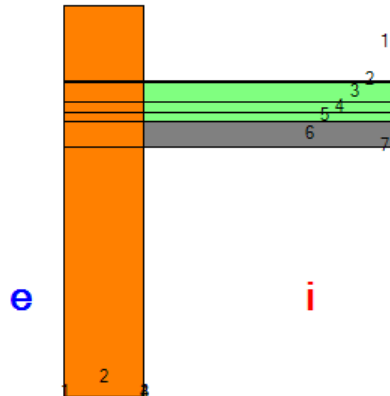
Solaio

	Materiale	Conduktivität à [W/m K]	Spessore [m]
1	Massetto in calcestruzzo ordinario densità 1700 kg/m ³	1,060	0,100
2	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi	0,032	0,100
3	Calcestruzzo alleggerito (vermiculite)	0,150	0,050
4	Ghiaione - ciottoli di fiume	1,200	0,200

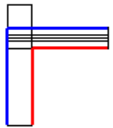
Nodo

	Materiale	Conduktivität à [W/m K]
1	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084
2	Massetto in calcestruzzo ordinario densità 1700 kg/m ³	1,060
3	Terreno	2,000
4	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi	0,032
5	Calcestruzzo alleggerito (vermiculite)	0,150
6	Ghiaione - ciottoli di fiume	1,200

Ponte: PAR. ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA) - COPERTURA

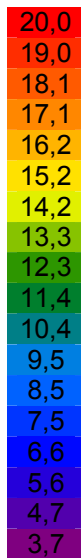
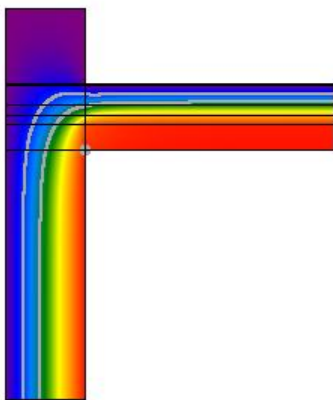


Condizioni al contorno

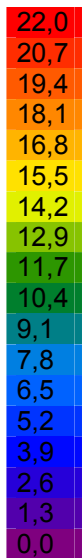
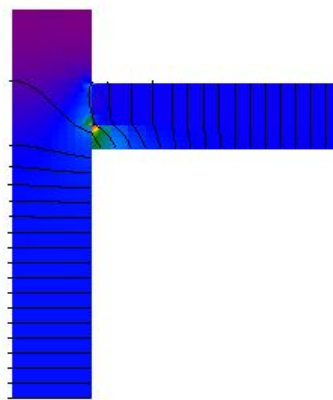


Esterno	Temperatura	3,7°C
	Umidità relativa	98%
Interno	Temperatura	20,0°C
	Umidità relativa	44%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	19,1°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	7,2°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	10,5°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete	attraverso solaio	totale
Flusso interno [W]	4,259	4,349	8,609
Flusso esterno [W]	4,630	3,979	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,528

	Ψ totale	attraverso parete	attraverso solaio
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,065	0,032	0,033
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	-0,071	-0,038	-0,033

Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduktivität [W/m K]	Spessore [m]
1	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,320

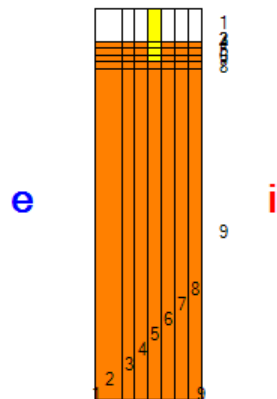
Solaio

	Materiale	Conduktivität [W/m K]	Spessore [m]
1	Polimetilmetacrilato (PMMA)	0,180	0,007
2	Pannello in polistirene espanso sinterizzato EPS 100	0,035	0,080
3	PUR Poliuretano in lastre ricavate da blocchi	0,032	0,040
4	Pannelli semirigidi in fibra di vetro	0,043	0,040
5	Calcestruzzo - 2000 kg/m ³	1,350	0,100

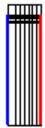
Nodo

	Materiale	Conduktivität [W/m K]
1	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084

Ponte: PARETE ESTERNA (PANNELLO LOMBARDA) - SERRAMENTO

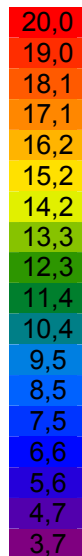
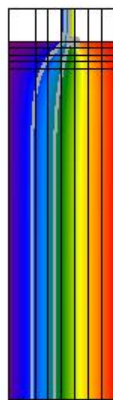


Condizioni al contorno

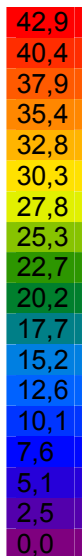
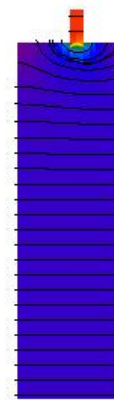


Esterno	Temperatura	3,7°C
	Umidità relativa	98%
Interno	Temperatura	20,0°C
	Umidità relativa	44%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	14,8°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	7,2°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	10,5°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete	attraverso serramento	totale
Flusso interno [W]	5,296	3,999	9,295
Flusso esterno [W]	5,120	4,175	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,570

	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,052
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,052

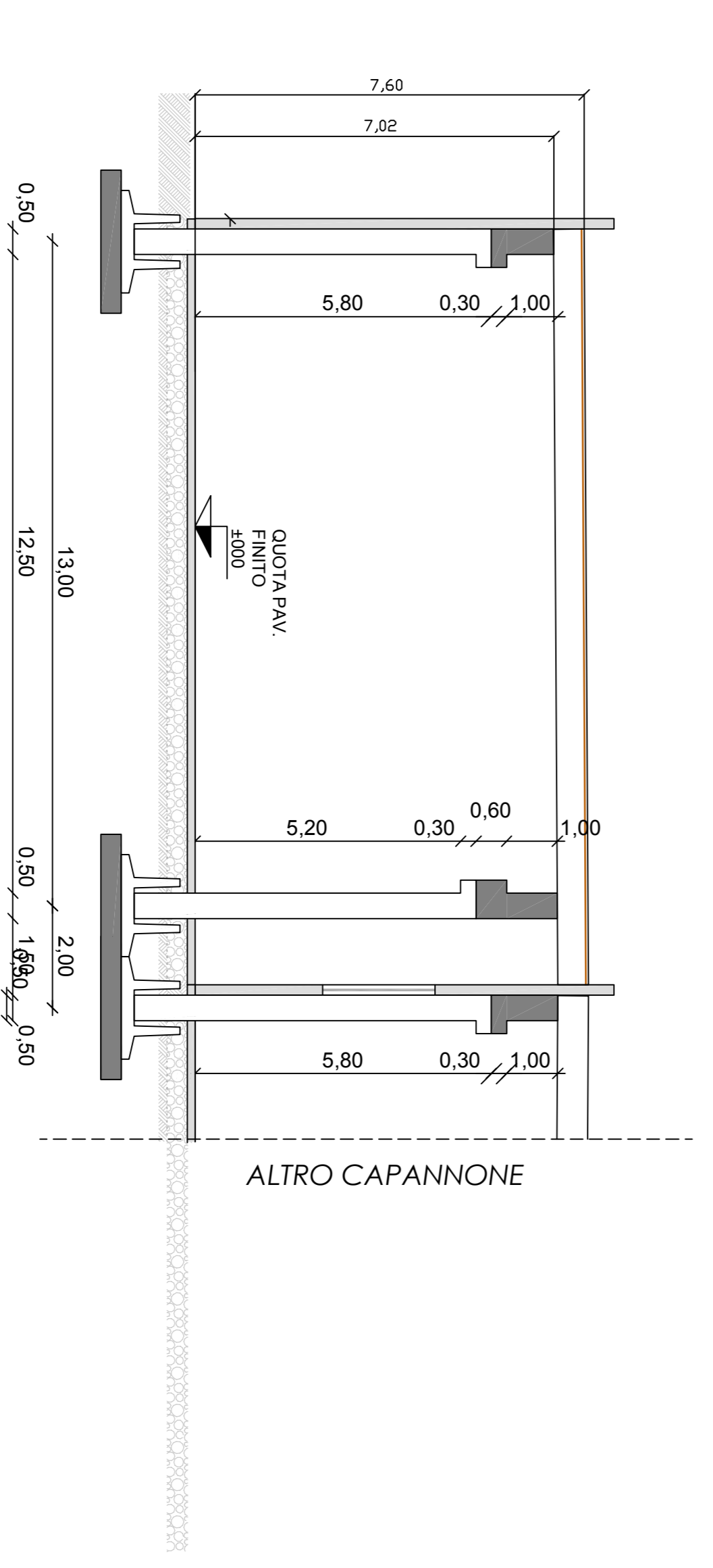
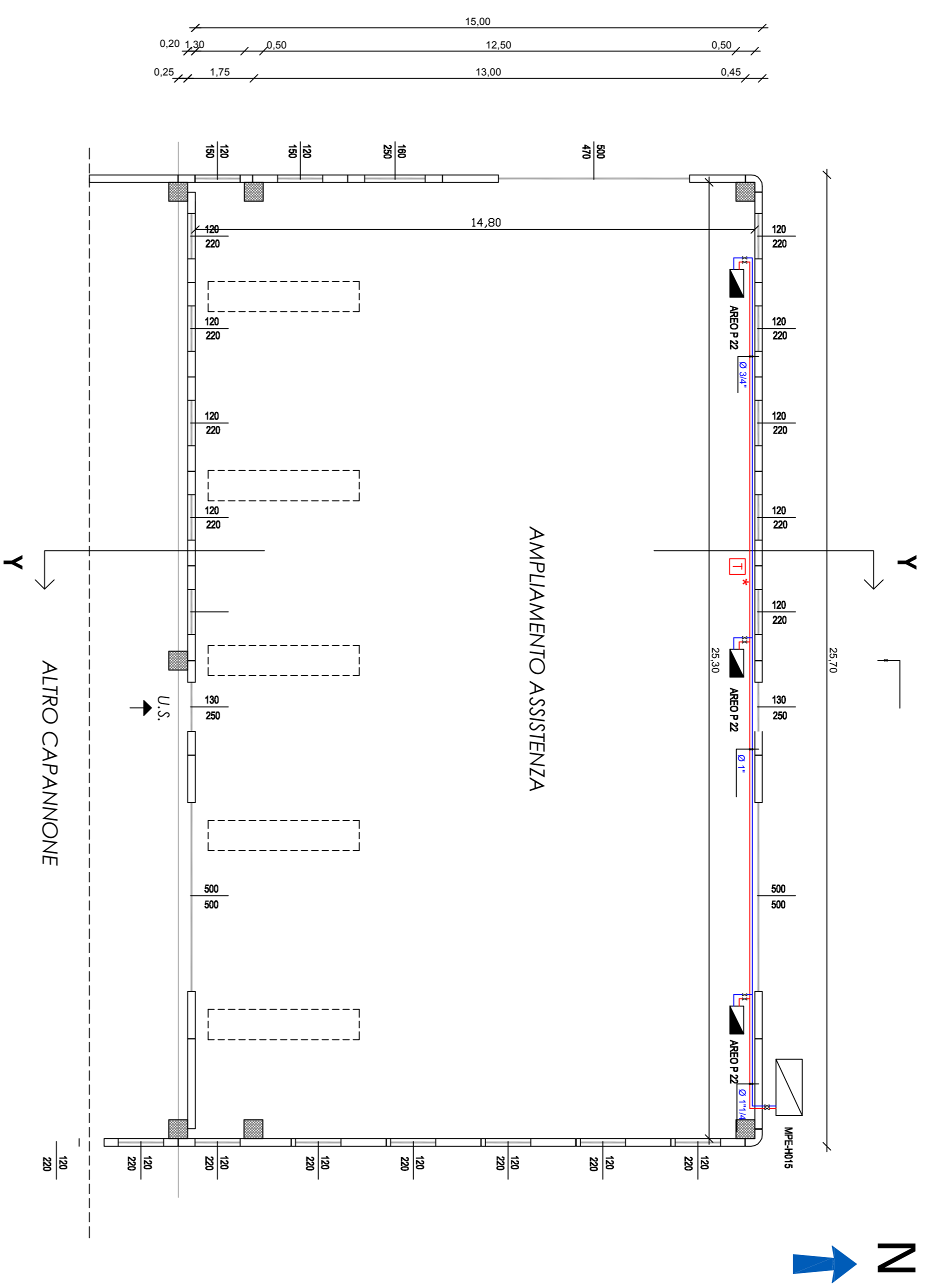
Descrizione ponte

Parete

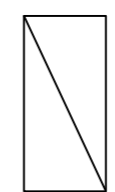

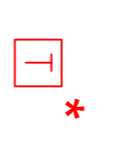

	Materiale	Conduktivität [W/m K]	Spessore [m]
1	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,080
2	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,040
3	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,040
4	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,040
5	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,040
6	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,040
7	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084	0,040

Nodo

	Materiale	Conduktivität [W/m K]
1	PARETE PREFABBRICATA A TAGLIO TERMICO (PRODUZ. LOMBARDA PREFABBRICATI)	0,084
2	Acciaio	50,000
3	Polivinilcloruro (PVC)	0,170

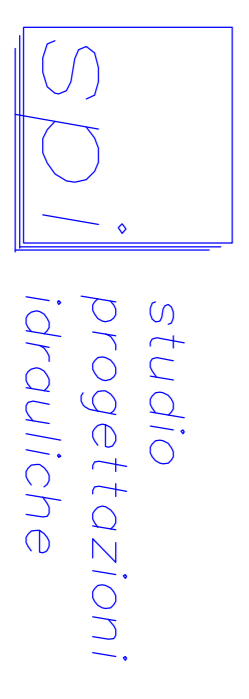
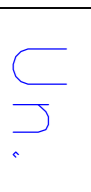


LEGENDA

-  POMPA DI CALORE Aria-acqua
GALLETTI mod. MPE-H 015
Potenza termica nominale Pt 17,8 kW
-  AEROTERMO GALLETTI mod. AEREO P 23
Potenza termica nominale Pt 19,9 kW
Potenza termica a 45 °C/40 °C Pt 6,27 kW
-  CENTRALINA DI REGOLAZIONE PROGRAMMABILE
SU 2 LIVELLI DI TEMPERATURA NELL'ARCO DELLE
24 ORE
-  TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO
RIVESTIMENTO ISOLANTE IN ELASTOMERICO
ESPANSO sp=6-9mm Lambda=0,030W/m°C a 40°C

PIANTA

SEZIONE

Comune di VISANO		Provincia di BRESCIA	
COMITENTE			
		TIESSE ROBOT S.p.A. - VISANO -	
ING. G. ROTONDELLA & ASSOCIATI termotecnica-idraulica-prev. incendi-elettrotecnica		TAV. N.1	
AMPLIAMENTO MAGAZZINO ASSISTENZA IMPIANTO TERMICO SCHEMA CIRCUITI DISTRIBUZIONE PIANTE - SEZIONI Allegato Relazione di cui al Decreto attuativo DGR 3969/2015 sm.i			
SCALA 1:100	DATA MAGGIO 2020	AGGIORNAMENTO	

25018 Montebellari (Ba)
Via O. Romero, 61
tel/fax. 050 9962084