

Comune di Suisio (BG) - via Europa 20

progetto

Richiesta di Permesso di Costruire in Variante al Piano delle Regole del vigente Piano di Governo del Territorio da attuarsi a mezzo SUAP ai sensi del DPR n. 447/98

proprietà

A.C.B. srl
con sede in Osio Sotto (BG),
via del Lavoro n. 6
P.IVA 02185060163

committente e proponente

firma

A.C.B. srl
con sede in Osio Sotto (BG),
via del Lavoro n. 6
P.IVA 02185060163

impresa

firma

DA DEFINIRSI

project managing

firma

Progetto impianti meccanici

firma



mirko riva
ARCHITETTO

dott. architetto mirko riva
via san giorgio, 18
24046 Osio Sotto - Bergamo
voce +39 3335433164
e-mail mirkoriva@alice.it
n. iscrizione albo architetti di Bergamo n. 1982

P.I. Michelini Mauro
Via Aldo Moro, 34
24050 Zanica - Bergamo
Tel/Fax 035.67.14.65
E-Mail: michelini.mauro@mprogetti.com
n. iscrizione albo periti termotecnici di Bergamo n. 1392

fase del progetto

PROGETTO DEFINITIVO

oggetto dell'elaborato

Relazione Ex L.10/91

contenuto dell'elaborato

Relazione Spogliatoi

collocazione temporale dell'elaborato

PROGETTO

protocollo n.

rif. fase prog.

n. tavola

MR.017.09.0PE.02

VAR.PGT

D-03

scala 1:200 - 1:50

16/05/2018

04		
03		
02		
01		
rev.	data	note

percorso file

C:\Users\Mirko\00_PROGETTI\MR017_09 IMMRE ACB\0.PE\02.VARIANTE
PGT\MR.017.09.0PE.02_Tav D03_Relazione Ex L10 Spogliatoi.dwg

orientamento



LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DGR 17 Luglio 2015 n. 3868

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

COMMITTENTE : ***ACB S.r.l.***
EDIFICIO : ***NUOVO SPAZIO SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI***
INDIRIZZO : ***Via Europa, n.20/22***
COMUNE : ***Suisio***
INTERVENTO : ***RECUPERO VOLUME ESISTENTE PER FORMAZIONE NUOVI
SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI***

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

***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 nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Suisio Provincia BG

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

RECUPERO VOLUME ESISTENTE PER FORMAZIONE NUOVI SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI

[] 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):

Via Europa, n.20/22

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.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) ***ACB S.r.l.***
Via Europa, n.20/22

Progettista dell'isolamento termico ***Per. Ind. MICHELINI MAURO***
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Bergamo*** N.iscr.: ***1392***

Progettista degli impianti termici ***Per. Ind. MICHELINI MAURO***
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Bergamo*** N.iscr.: ***1392***

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2402</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-4,9</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,0</u> °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
<i>Zona climatizzata</i>	299,46	289,12	0,97	64,69	20,0	65,0
NUOVO SPAZIO SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI	299,46	289,12	0,97	64,69	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
<i>Zona climatizzata</i>	299,46	289,12	0,97	64,69	26,0	51,3
NUOVO SPAZIO SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI	299,46	289,12	0,97	64,69	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Non presenti reti teleriscaldamento a meno di 1.000 m.

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

Adozione di sistemi di BACS e BMS (Building Management System) avanzati quali:

- Controllo illuminazione in funzione dell'irraggiamento esterno;

- Controllo temperatura automatizzato con sensore presenza.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Copertura non confinante con spazio esterno

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Copertura non confinante con spazio esterno

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non previsti

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:

Non previsti in quanto impianto autonomo.

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:

Intervento non ricadente tra quelli previsti nell'allegato 3 del Dlg 3 Marzo 2011, n.28.

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:

Impianto ad espansione diretta tecnicamente non gestibile tramite compensazione climatica.

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

Dovranno essere installati adeguati dispositivi di schermatura esterne orientabili ad efficace ombreggiamento delle parti trasparenti esterne al fine di ridurre nella sola stagione estiva l'ingresso della radiazione solare.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) **Descrizione impianto**

Tipologia

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario, con sistema di generazione in pompa di calore ad aria.

Sistemi di generazione

Generatore di calore tipo pompa di calore aria/aria ad espansione diretta, per la climatizzazione estiva ed invernale degli ambienti. Pompa di calore aria/acqua per la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di termoregolazione

Cronotermostato settimanale giornaliero.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti in quanto impianto autonomo.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Linee in rame preisolate ai sensi DPR412, per la distribuzione del gs refrigerante.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non previsto.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non previsto.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria avviene per mezzo di una pompa di calore aria/acqua accoppiata ad accumulo termico da 500litri.

Rete distributiva in tubazioni multistrato isolate ai sensi del DPR412.

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

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>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Daikin 2MXM50M</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>5,8</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>8,20</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Daikin 2MXM50M</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>5,8</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>8,20</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>TERMAL/HOT WATER/TWMI300A</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria interna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>2,1</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,74</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</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:

Intermittente

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
Cronotermostati ambiente in ciascun ambiente	4

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Split ad espansione diretta	4	14

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

- **Filtro generale 50 micron;**
 - **Dosatore polifosfati;**
 - **Predisposizione addolcitore acqua fredda sanitaria.**
-

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: Zona climatizzata

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna isolata	0,218	0,290
M2	Muro inteno su spazi non climatizzati	0,210	0,252
P1	Pavimento su vespaio aerato	0,213	0,267
S1	Soffitto su spazio interno non climatizzato	0,222	0,265

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna isolata	Positiva	Positiva
M2	Muro inteno su spazi non climatizzati	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su vespaio aerato	Positiva	Positiva
S1	Soffitto su spazio interno non climatizzato	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna isolata	448	0,006

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	180 x 150	1,243	1,000
W2	120 x 210	1,245	1,000
W3	290 x 85	1,309	1,000

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	NATURALE	0,50	0,50

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 della DGR 3868 del 17.7.2015, 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	289,12	m ²
Valore di progetto H' _T	0,28	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	64,69	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,021	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	45,94	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	52,88	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	11,55	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	13,41	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	62,15	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	37,18	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	86,74	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	186,07	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	220,45	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	107,36	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Zona climatizzata</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>73,9</i>	<i>56,3</i>	<i>Positiva</i>
<i>Zona climatizzata</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>47,8</i>	<i>44,6</i>	<i>Positiva</i>

Consumativo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>1229</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>78,71</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>186,07</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

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

La soluzione impiantistica adottata utilizza tutti i sistemi ad alta efficienza applicabili in modo coerente all'edificio, in funzione di quanto prescritto dalle normative vigenti, delle esigenze normalizzate di utilizzo ed in ultimo del rapporto costo benefici.

**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.

Nessuna deroga alle prescrizioni vigenti.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: ***Stralcio planimetria ambienti oggetto di intervento***
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 4 Rif.: ***Tabelle di calcolo termoigrometrico***
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 4 Rif.: ***Tabelle di calcolo termoigrometrico***
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 3 Rif.: ***Tabelle di calcolo termoigrometrico***
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>MAURO</u>	<u>MICHELINI</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Bergamo</u>	<u>1392</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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 responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel 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, 15/05/2018

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***NUOVO SPAZIO SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI***
INDIRIZZO ***Via Europa, n.20/22 – Suisio (Bg)***
COMMITTENTE ***ACB S.r.l.***

**Studio Termotecnico Per. Ind. Michelini Mauro
Via Aldo Moro, n.34 - 24050 Zanica (Bg)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Suisio		
Provincia	Bergamo		
Altitudine s.l.m.		234	m
Latitudine nord	45° 39'	Longitudine est	9° 30'
Gradi giorno DPR 412/93		2402	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Bergamo
per dati estivi	Bergamo

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Bergamo - via Goisis
per l'irradiazione	Bergamo - via Goisis
per il vento	Bergamo - via Goisis

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	0,9 m/s
Velocità massima del vento	1,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-4,9 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	13 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	5,3	8,7	11,7	16,8	21,9	22,8	22,0	18,0	13,1	7,5	3,6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,3	3,4	5,0	7,7	9,4	9,1	6,7	4,2	2,5	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,1	5,3	7,4	9,8	11,5	11,8	9,8	6,8	3,3	1,9	1,3
Est	MJ/m ²	4,1	6,7	9,1	10,1	11,6	13,1	14,0	12,8	10,6	5,9	3,7	3,1
Sud-Est	MJ/m ²	7,5	10,5	11,6	10,7	11,0	11,7	12,6	12,7	12,4	8,2	6,1	6,0
Sud	MJ/m ²	9,7	12,8	12,3	9,7	9,4	9,7	10,3	10,9	12,1	9,4	7,6	7,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,5	10,5	11,6	10,7	11,0	11,7	12,6	12,7	12,4	8,2	6,1	6,0
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,7	9,1	10,1	11,6	13,1	14,0	12,8	10,6	5,9	3,7	3,1
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,1	5,3	7,4	9,8	11,5	11,8	9,8	6,8	3,3	1,9	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	2,9	4,4	6,3	9,3	10,2	9,2	7,7	5,4	3,4	2,4	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	5,4	7,8	8,4	8,6	10,3	12,4	11,2	9,3	4,4	2,3	2,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **250** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna isolata*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,218** W/m²K

Spessore **375** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **9,501** 10⁻¹²kg/sm²Pa

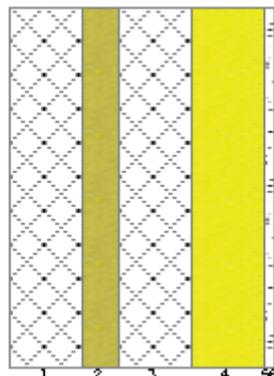
Massa superficiale
(con intonaci) **470** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **448** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,027** -

Sfasamento onda termica **-13,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,610	0,062	2200	1,00	96
2	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	50,00	0,045	1,111	15	1,45	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,610	0,062	2200	1,00	96
4	Acustic 225 Plus	100,00	0,033	3,030	70	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna isolata*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,843**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della struttura: *Muro interno su spazi non climatizzati*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,210** W/m²K

Spessore **203** mm

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

Permeanza **261,43**
8 10⁻¹²kg/sm²Pa

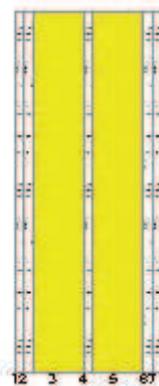
Massa superficiale
(con intonaci) **66** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,117** W/m²K

Fattore attenuazione **0,557** -

Sfasamento onda termica **-6,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Acustic 225 Plus	70,00	0,033	2,121	70	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Acustic 225 Plus	70,00	0,033	2,121	70	1,03	1
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro interno su spazi non climatizzati*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,803**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,950**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio aerato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,225** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,213** W/m²K

Spessore **371** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

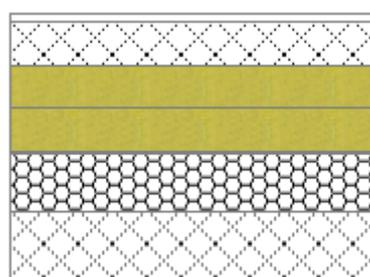
Massa superficiale
(con intonaci) **408** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **408** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,064** W/m²K

Fattore attenuazione **0,299** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
3	STYRODUR 3035CS	60,00	0,035	1,714	35	1,45	80
4	STYRODUR 3035CS	60,00	0,035	1,714	35	1,45	80
5	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,50	0,160	0,003	1390	0,90	50000
6	Sottofondo alleggerito con granuli di polistirolo	80,00	0,120	0,667	400	1,00	8
7	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	100,00	1,910	0,052	2400	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

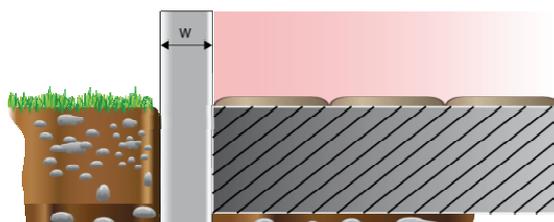
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio aerato

Codice: P1

Area del pavimento	0,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	0,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	375 mm
Conduktività termica del terreno	1,50 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio aerato*

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	12,9 °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0 %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0 °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,848
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,945
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della struttura: *Soffitto su spazio interno non climatizzato*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,222** W/m²K

Spessore **575** mm

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

Permeanza **0,020** 10⁻¹²kg/sm²Pa

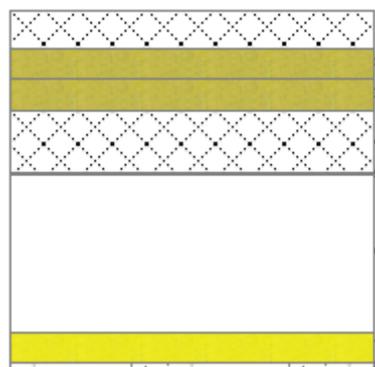
Massa superficiale
(con intonaci) **340** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **328** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,055** -

Sfasamento onda termica **-10,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
2	STYRODUR 3035CS	50,00	0,035	1,429	35	1,45	80
3	STYRODUR 3035CS	50,00	0,035	1,429	35	1,45	80
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
5	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	250,00	1,563	0,160	-	-	-
7	Fibra di vetro - Feltro resinato	50,00	0,046	1,087	16	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	13,50	0,250	0,054	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto su spazio interno non climatizzato*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,803**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della finestra: 180 x 150

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,243 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

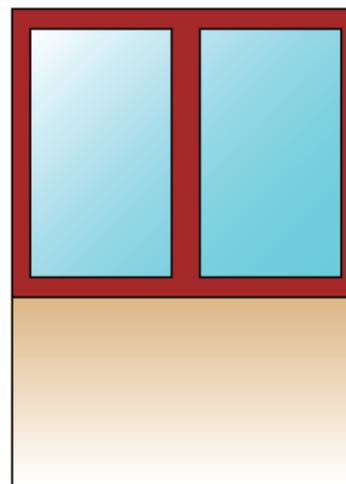
Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,09 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	180,0 cm
Altezza	150,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,60 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,05 W/mK
Area totale	A_w 2,700 m ²
Area vetro	A_g 1,898 m ²
Area telaio	A_f 0,802 m ²
Fattore di forma	F_f 0,70 -
Perimetro vetro	L_g 8,120 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,929 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna isolata
Trasmittanza termica	U 0,218 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 100,0 cm
Area	1,80 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,065 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m

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

Descrizione della finestra: 120 x 210

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,245 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

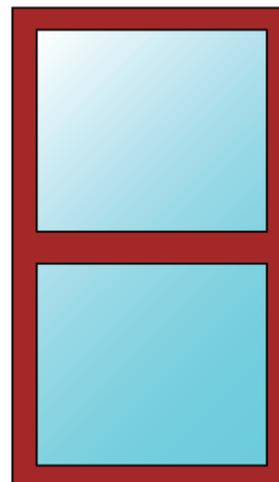
Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,09 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,60 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,05 W/mK
Area totale	A_w 2,520 m ²
Area vetro	A_g 1,760 m ²
Area telaio	A_f 0,760 m ²
Fattore di forma	F_f 0,70 -
Perimetro vetro	L_g 7,520 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,415 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,065 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m

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

Descrizione della finestra: 290 x 85

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,309	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

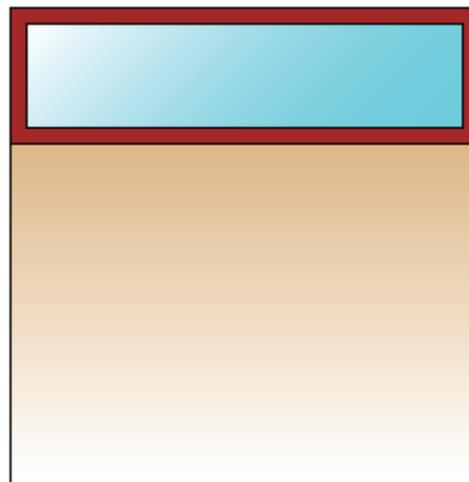
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		290,0	cm
Altezza		85,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,05	W/mK
Area totale	A_w	2,465	m ²
Area vetro	A_g	1,755	m ²
Area telaio	A_f	0,710	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	6,700	m
Perimetro telaio	L_f	7,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,583	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna isolata		
Trasmittanza termica	U	0,218	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	215,0	cm
Area		6,24	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,065	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,50	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z1

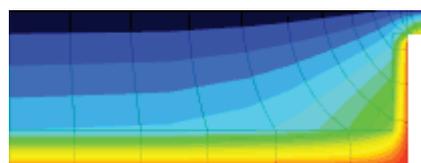
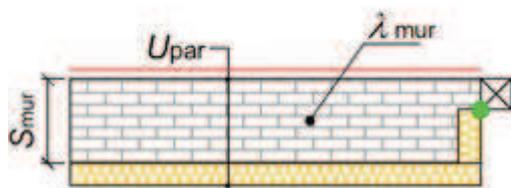
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,065** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,140** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,438** -

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

Note **W6 - Giunto parete con isolamento interno continuo - telaio posto a filo esterno.**



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z2

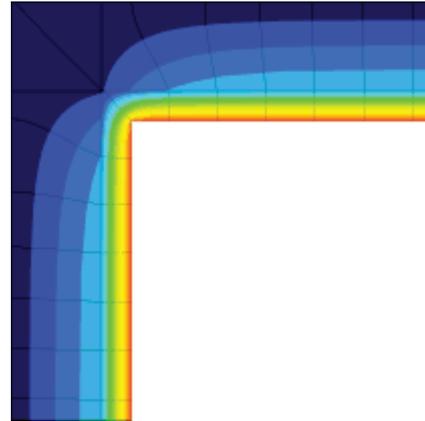
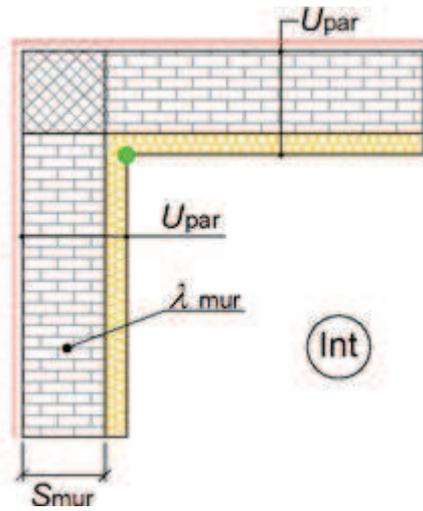
Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,070** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,140** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,856** -

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

Note **C9 - Giunto tra due pareti con isolamento interno con pilastro non isolato (sporgente)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,140 W/mK.



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio rialzato

Codice: Z3

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,116** W/mK

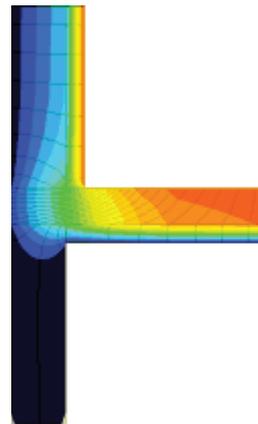
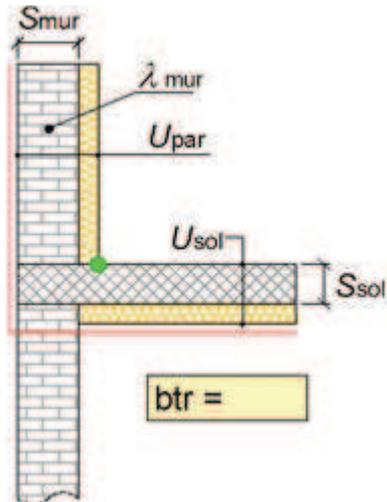
Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,232** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,608** -

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

Note **GF11 - Giunto parete con isolamento in interno - solaio rialzato con isolamento all'intradosso su ambiente non riscaldato**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,232 W/mK.



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z4

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,095** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,536** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,554** -

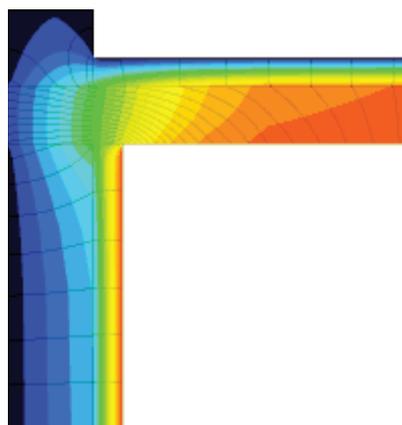
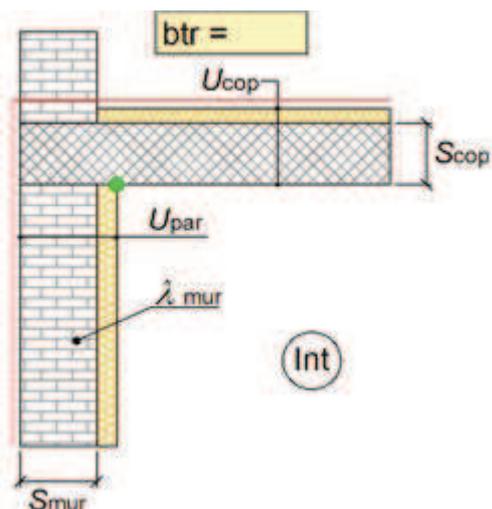
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R7 - Giunto parete sporgente con isolamento interno - copertura verso ambiente non climatizzato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,536 W/mK.



FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : NUOVO SPAZIO SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	64,69	m ²
--	------------	-----	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	1405	2616	4020	21,71	40,43	62,15
Acqua calda sanitaria	1019	1386	2405	15,75	21,43	37,18
Illuminazione	4521	1090	5611	69,89	16,85	86,74
TOTALE	6945	5092	12037	107,36	78,71	186,07

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	3562	kWhel/anno	1638	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

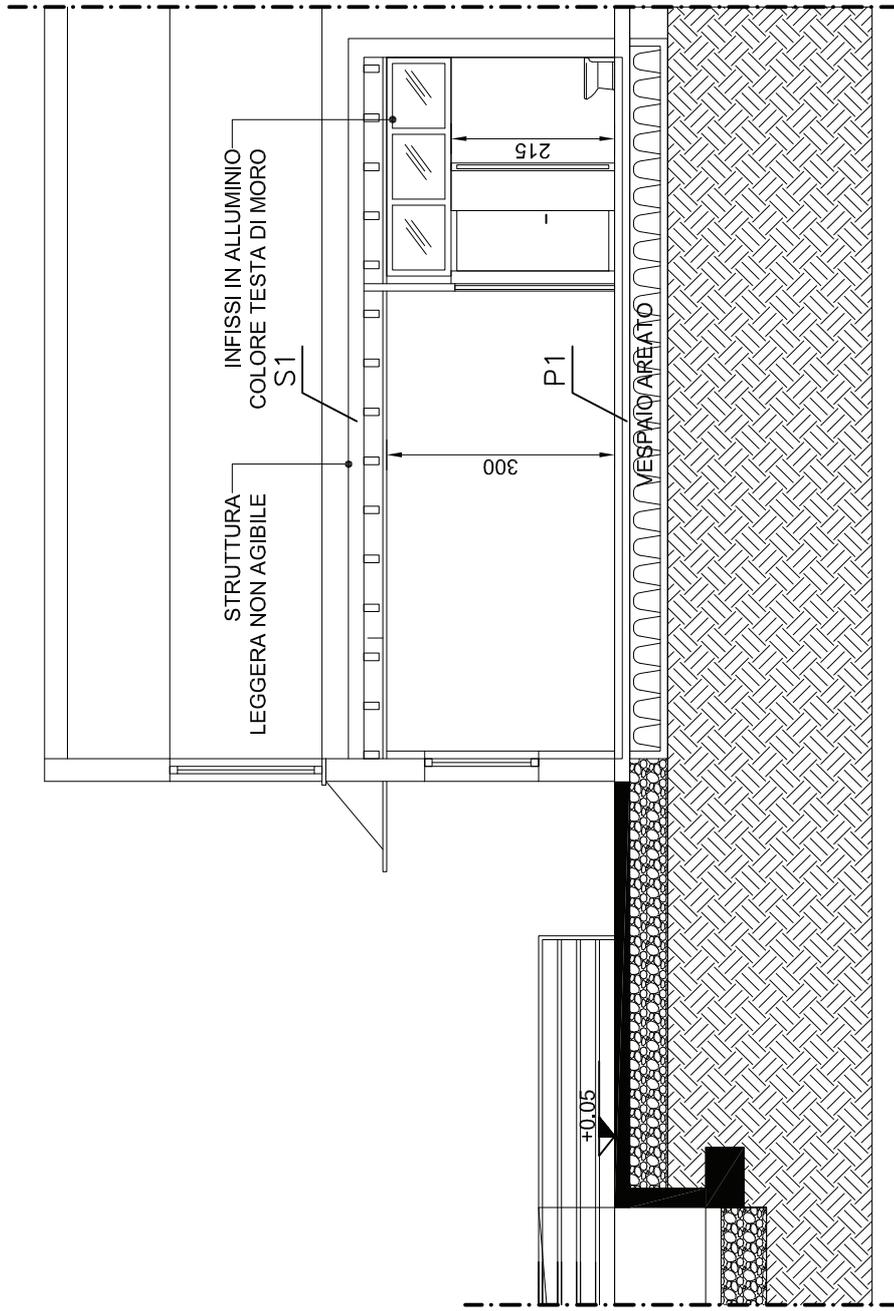
Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	64,69	m ²
-----------------------------------	------------	-----	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	1405	2616	4020	21,71	40,43	62,15
Acqua calda sanitaria	1019	1386	2405	15,75	21,43	37,18
Illuminazione	4521	1090	5611	69,89	16,85	86,74
TOTALE	6945	5092	12037	107,36	78,71	186,07

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	3562	kWhel/anno	1638	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>



SEZIONE - SCALA 1:100

PRODUTTORE ACS IN POMPA DI CALORE

Marca DAIKIN Mod. ECH20

A

CARATTERISTICHE TECNICHE

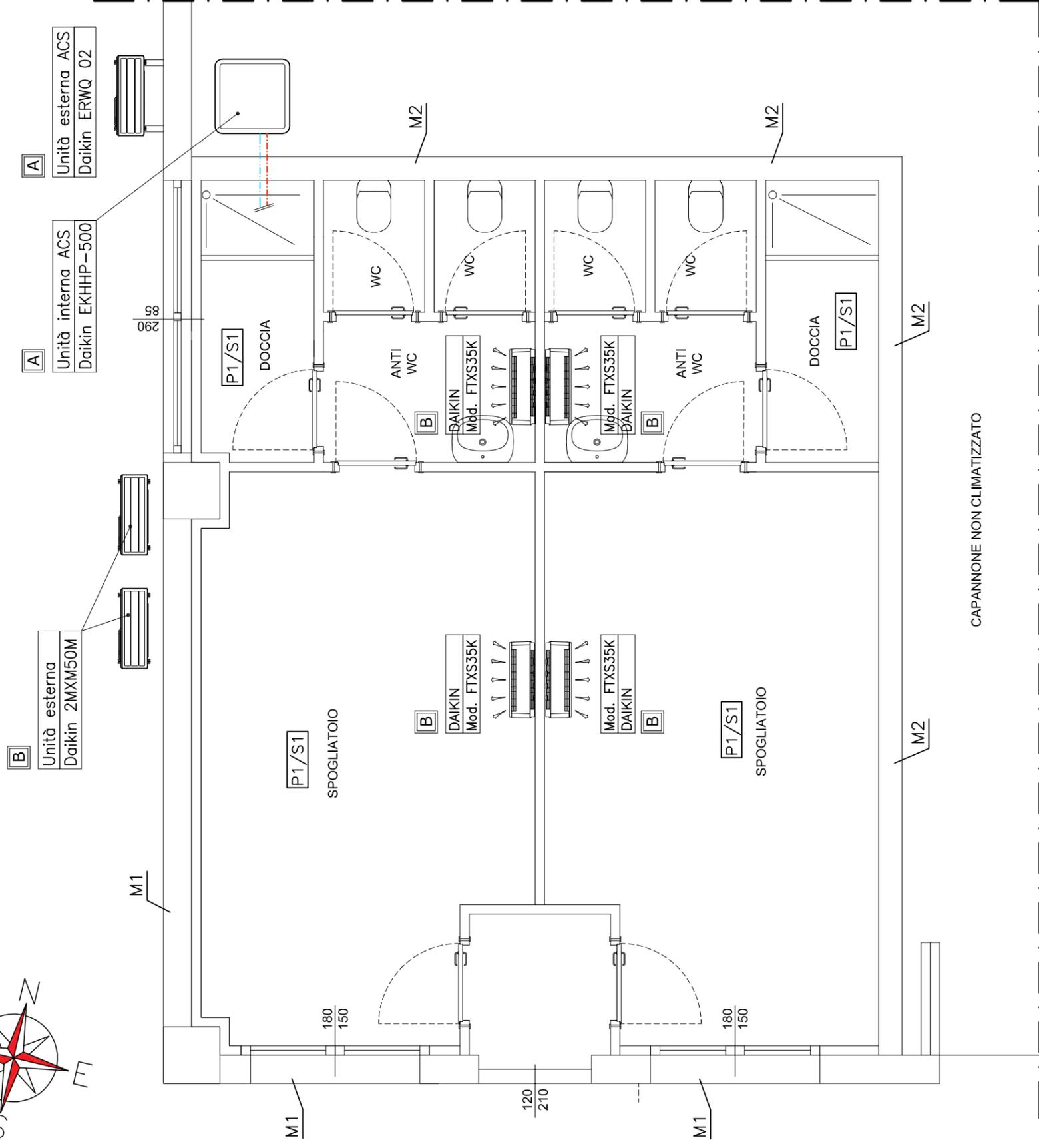
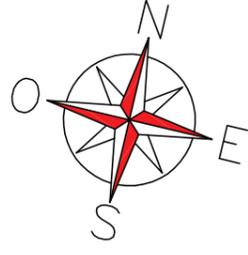
UNITA' ESTERNA ERWQ 02AAV3	
potenzialità termica nominale	2,20 Kw
gas refrigerante	R410 A
COP	4.30
campo di funzionamento	-15°C/+35°C
potenza assorbita nominale	1.10 Kw
alimentazione	230/1/50
dimensioni indicative (AxLxP)	550x765x285
peso indicativo	41,0 kg
UNITA' INTERNA mod. EKHHP500AA2V3	
capacità accumulata	485 Litri
potenza assorbita massima	0.30 Kw
potenza assorbita Res. Elettrica	2.00 Kw
alimentazione	230/1/50
dimensioni indicative (AxLxP)	1750x790x790
peso indicativo (vuoto)	8 kg

UNITA' ESTERNA IN POMPA DI CALORE

Marca DAIKIN Mod. 2MXM50M

B

potenzialità frigorifera nominale	5,00 KW
potenzialità termica nominale	5,60 KW
gas refrigerante	R-32
SERR	8.57
SCOP	4.66
campo di funzionamento estivo	-15°C/+18°C
campo di funzionamento invernale	-10°C/+35°C
potenza assorbita nominale	1,52 kW
alimentazione elettrica	230/1/50
dimensioni indicative (AxLxP)	550x765x285
peso indicativo (vuoto)	41 kg
UNITA' INTERNA Mod. FTXS 35 K	
potenzialità frigorifera nominale	3,40 KW
potenzialità termica nominale	4,00 KW
portata aria velocità minima	264 mc/h
portata aria velocità massima	666 mc/h
potenza assorbita nominale	0,60 kW
alimentazione elettrica	230/1/50
dimensioni indicative (AxLxP)	294x811x272
peso indicativo (vuoto)	10 kg



STRALCIO SPOGLIATOI PIANO TERRA - SCALA 1:50