

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176
DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456
DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : *Immobiliare Carducci*
EDIFICIO : *Recupero Istituto Scolastico Ex Ragioneria*
INDIRIZZO : *Via Carducci, Desenzano del Garda (BS)*
COMUNE : *Desenzano del Garda*
INTERVENTO : *Recupero Istituto Scolastico Ex Ragioneria
Intervento di ristrutturazione importante di primo livello secondo
Decreto n.18546 del 18/12/2019*

Data, 19/11/2024



Rif.: **0002604A**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

Enervag S.r.l.
Via C.Battisti, 37 - Lonato del Garda (Bs)

**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 Desenzano del Garda Provincia BS

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

Recupero Istituto Scolastico Ex Ragioneria

**Intervento di ristrutturazione importante di primo livello secondo Decreto n.18546 del
18/12/2019**

[] 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 Carducci, Desenzano del Garda (BS)

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

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

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 8

Committente (i) Immobiliare Carducci

Progettista dell'isolamento termico
Ing. Visconti Andrea
Albo: **Ordine degli Ingegneri** Pr.: **Brescia** N.iscr.: **A
4522**

Progettista degli impianti termici
Ing. Visconti Andrea
Albo: **Ordine degli Ingegneri** Pr.: **Brescia** N.iscr.: **A
4522**

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) 2229 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -6,5 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,8 °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} [%]
Impianto centralizzato	6171,81	3024,77	0,49	1245,91	20,0	65,0
app 8	362,84	184,17	0,51	79,07	20,0	65,0
app 9	490,40	329,52	0,67	107,20	20,0	65,0
app 18	528,80	169,93	0,32	105,80	20,0	65,0
app 19	345,70	215,65	0,62	84,05	20,0	65,0
app 20	325,80	206,15	0,63	79,07	20,0	65,0
app 29	474,90	319,27	0,67	105,80	20,0	65,0
app 33	812,40	500,80	0,62	174,62	20,0	65,0
Recupero Istituto Scolastico Ex Ragoneria	9512,65	4950,27	0,52	1981,52	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} [%]
Impianto centralizzato	6171,81	3024,77	-	1245,91	26,0	51,3
app 8	362,84	184,17	-	79,07	26,0	51,3
app 9	490,40	329,52	-	107,20	26,0	51,3
app 18	528,80	169,93	-	105,80	26,0	51,3
app 19	345,70	215,65	-	84,05	26,0	51,3
app 20	325,80	206,15	-	79,07	26,0	51,3
app 29	474,90	319,27	-	105,80	26,0	51,3

app 33	812,40	500,80	-	174,62	26,0	51,3
Recupero Istituto Scolastico Ex Ragoneria	9512,65	4950,27	-	1981,52	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

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 per singola unità immobiliare destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

App.

1/2/3/4/5/6/7/10/11/12/13/14/15/16/17/21/22/23/24/25/26/27/28/30/31/32

Impianto di riscaldamento e raffrescamento centralizzato con sistema VRF in pompa di calore aria-aria gas R410A con unità interne a pavimento e radiatori elettrici nei bagni

Impianto di produzione ACS centralizzato con pompa di calore aria-acqua R32 con bollitore da 800 lt

App. 8/9/18/19/20/29/33

Impianti termoautonomi con pompa di calore aria-acqua R32 per riscaldamento a pavimento e produzione ACS con bollitore da 160 lt

Sistemi di termoregolazione

Gruppo di termoregolazione in centrale termica, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Per l'impianto centralizzato contabilizzazione per ogni unità interna

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianti termoautonomi

Distribuzione primaria sottotraccia a pavimento a due tubi e collettori impianto a pavimento.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Per impianti termoautonomi puffer da 30 lt

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Per impianto centralizzato produzione ACS con pompa di calore aria-acqua R32 e bollitore da 800 lt

Per impianti autonomi produzione ACS con pompa di calore aria-acqua R32 e bollitore da 160 lt

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

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

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

Zona	<u>Impianto centralizzato</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>PANASONIC mod. U-20ME2E8</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>63,0</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,94</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	<u>Impianto centralizzato</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>PANASONIC mod. T-CAP/AQUAREA WH-MXC16J3E5</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>16,0</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,52</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>app 8-9-18-19-20-29</u>	Quantità	<u>6</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e 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>PANASONIC ITALIA/Aquarea Standard Split/WH-SDC0309K3E5 + WH-UDZ09KE5</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>9,0</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,55</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	app 33	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	PANASONIC ITALIA/Aquarea Standard Split/WH-SDC12K6E5 + WH-UDZ12KE5		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	12,1	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,78		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °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:

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

Centralina climatica

Marca - modello **Panasonic**

Descrizione sintetica delle funzioni **Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna.**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **3**

Organi di attuazione

Marca - modello **Panasonic**

Descrizione sintetica delle funzioni **Compressore modulante per la pompa di calore.**

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
termostato ambiente a filo per ogni unità interna sistema VRF	83
termostato ambiente impianto a pavimento	37

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
circuiti radiante impianti termoautonomi	55	400
termoarredo nei bagni ad acqua impianti termoautonomi	12	300
termoarredo nei bagni elettrici impianto centralizzato	28	700

unità interne a pavimento impianto centralizzato	83	2000
---	-----------	-------------

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

Impianti termoautonomi:

Filtro autopulente manuale per trattenere gran parte delle impurità contenute nell'acqua.

Dosatore di polifosfato.

Condizionante antialghe e microbiocida con azione filmante per impianti di riscaldamento a pavimento.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	20

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
7	primario impianto termoautonomo	Panasonic	2000,00	3000,00	50
7	secondario impianto termoautonomo	Panasonic	2000,00	3000,00	50

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

vedi tavole 1-2-3-4-5-6-7

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico in copertura per l'intero edificio da 20 kW di potenza di picco

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

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	<i>Impianto centralizzato</i>	0,50	0,30
2	<i>app 8</i>	0,50	0,30
9	<i>app 9</i>	0,50	0,30
18	<i>app 18</i>	0,50	0,30
19	<i>app 19</i>	0,50	0,30
20	<i>app 20</i>	0,50	0,30
29	<i>app 29</i>	0,50	0,30
33	<i>app 33</i>	0,50	0,30

Nome verifica: *Verifica*

Zona 1: *Impianto centralizzato*

- [] 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	<i>Parete esistente vs esterno con cappotto</i>	0,225	0,225
M4	<i>Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno</i>	0,228	0,366
M5	<i>Nuova parete vs vano scala con isolamento interno</i>	0,280	0,280
P1	<i>Pavimento vs terreno</i>	0,172	0,172
P2	<i>Pavimento vs esterno</i>	0,223	0,223
P3	<i>Pavimento vs corridoio non riscaldato piano primo</i>	0,430	0,430
S1	<i>Copertura inclinata</i>	0,183	0,183
S2	<i>Solaio vs terrazza</i>	0,210	0,210
S3	<i>Solaio vs corridoio non riscaldato piano primo</i>	0,475	0,475
M2	<i>Parete esistente vs esterno</i>	1,731	1,731

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
------	-------------	-----------------------	------------------------

M1	Parete esistente vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	Positiva	Positiva
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	Positiva	Positiva
M7	Porta d'ingresso da locali non riscaldati	Positiva	Positiva
P1	Pavimento vs terreno	Positiva	Positiva
P2	Pavimento vs esterno	Positiva	Positiva
P3	Pavimento vs corridoio non riscaldato piano primo	Positiva	Positiva
S1	Copertura inclinata	Positiva	Positiva
S2	Solaio vs terrazza	Positiva	Positiva
S3	Solaio vs corridoio non riscaldato piano primo	Positiva	Positiva
M2	Parete esistente vs esterno	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Parete esistente vs esterno con cappotto	1322	0,003
P2	Pavimento vs esterno	459	0,004
S1	Copertura inclinata	85	0,133
S2	Solaio vs terrazza	438	0,000

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	PF 200x240	1,279	0,891
W10	F 110x170	1,210	0,891
W11	PF 290x240	1,253	0,891
W12	PF 320x240	1,229	0,891
W2	PF 240x240	1,231	0,891
W3	PF 120x240	1,318	0,891
W4	PF 110x220	1,352	0,891
W5	F 200x140	1,321	0,891
W6	PF 150x240	1,253	0,891

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	<u>3013,77</u>	m ²
Valore di progetto H'_T	<u>0,29</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	<u>0,55</u>	W/m ² K

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$ **1245,91** m²

Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ **0,026**

Valore limite (Tabella 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$ **0,030**

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$ **49,82** kWh/m²

Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ **54,82** kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ **5,05** kWh/m²

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ **8,10** kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H **74,97** kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W **3,78** kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C **0,00** kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_V **0,00** kWh/m²

Prestazione energetica per illuminazione EP_L **0,00** kWh/m²

Prestazione energetica per servizi EP_T **0,00** kWh/m²

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ **78,75** kWh/m²

Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ **96,64** kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ **26,92** kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Impianto centralizzato	Riscaldamento	66,4	59,2	Positiva
Impianto centralizzato	Acqua calda sanitaria	60,3	57,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **78,12** %

Percentuale minima di copertura prevista **60,00** %

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici VERIFICA IMPIANTO PER INTERO EDIFICIO

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	28,5	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	22324	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	19599	kWh _e
Potenza elettrica installata	20,00	kW
Potenza elettrica richiesta	19,25	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consumitivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	21656	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	51,83	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	2760	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	78,75	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	8678	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	65,8	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Zona 2: app 8

- [] 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]
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	0,228	0,334
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	0,280	0,280
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	0,204	0,204
P2	Pavimento vs esterno	0,223	0,223

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	Positiva	Positiva
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	Positiva	Positiva
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M7	Porta d'ingresso da locali non riscaldati	Positiva	Positiva
P2	Pavimento vs esterno	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]
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	257	0,013
P2	Pavimento vs esterno	459	0,004

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W7	PF 90x240	1,223	0,891

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	184,17	m ²
Valore di progetto H' _T	0,25	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	79,07	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,015	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	21,33	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	27,01	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	13,90	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	15,93	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	25,82	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	24,60	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	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	50,42	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	77,81	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	10,10	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
app 8	Riscaldamento	82,6	57,0	Positiva
app 8	Acqua calda sanitaria	70,7	57,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	78,24	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	28,5	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	22324	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	19599	kWh _e
Potenza elettrica installata	20,00	kW
Potenza elettrica richiesta	0,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	727	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	40,32	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	947	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	50,42	kWh/m ²

Energia rinnovabile in situ (elettrica)	1265	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	80,0	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Zona 9: app 9

- [] 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]
M3	Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno	0,245	0,245
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	0,228	0,412
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	0,280	0,280
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	0,204	0,204
P2	Pavimento vs esterno	0,223	0,223
S2	Solaio vs terrazza	0,210	0,210

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M3	Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno	Positiva	Positiva
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	Positiva	Positiva
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	Positiva	Positiva
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M7	Porta d'ingresso da locali non riscaldati	Positiva	Positiva
P2	Pavimento vs esterno	Positiva	Positiva
S2	Solaio vs terrazza	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]
M3	Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno	1329	0,004
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	257	0,013
P2	Pavimento vs esterno	459	0,004
S2	Solaio vs terrazza	438	0,000

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	PF 200x240	1,279	0,891
W6	PF 150x240	1,253	0,891
W7	PF 90x240	1,223	0,891
W8	PF 100x240	1,200	0,891
W9	PF 135x240	1,282	0,891

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	329,52	m ²
Valore di progetto H' _T	0,29	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	107,20	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,030	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	44,68	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	51,70	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	15,12	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	17,65	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	56,65	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	22,23	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	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	78,88	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	118,15	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	16,30	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
app 9	Riscaldamento	78,9	57,4	Positiva
app 9	Acqua calda sanitaria	72,0	57,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	78,24	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	28,5	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	22324	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	19599	kWh _e
Potenza elettrica installata	20,00	kW
Potenza elettrica richiesta	0,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	1365	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	62,58	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	1162	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	78,88	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	1630	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>79,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Zona
18: **app 18**

- [] 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 esistente vs esterno con cappotto	0,225	0,225
M3	Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno	0,245	0,245
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	0,228	0,394
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	0,204	0,204

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esistente vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M3	Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno	Positiva	Positiva
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	Positiva	Positiva
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M7	Porta d'ingresso da locali non riscaldati	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 esistente vs esterno con cappotto	1322	0,003
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	257	0,013

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
------	-------------	---	---

W1	PF 200x240	1,279	0,891
W13	PF 300x240	1,245	0,891
W3	PF 120x240	1,318	0,891
W5	F 200x140	1,321	0,891
W6	PF 150x240	1,253	0,891

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	169,93	m ²
Valore di progetto H _T	0,38	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H _{T,L}	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	105,80	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,030	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	24,73	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	26,75	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	20,93	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	26,58	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	30,64	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	22,32	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	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	52,95	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	75,27	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 10,78 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
app 18	Riscaldamento	80,7	56,7	Positiva
app 18	Acqua calda sanitaria	72,0	57,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 78,24 %

Percentuale minima di copertura prevista 60,00 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 28,5 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 22324 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 19599 kWh_e

Potenza elettrica installata 20,00 kW

Potenza elettrica richiesta 0,00 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 983 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 42,17 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 1149 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 52,95 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 1547 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 79,6 %

Percentuale minima di copertura prevista 60,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Zona
19: **app 19**

- [] 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 esistente vs esterno con cappotto	0,225	0,225
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	0,228	0,366
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	0,280	0,280
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	0,204	0,204
S1	Copertura inclinata	0,183	0,183

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esistente vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	Positiva	Positiva
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	Positiva	Positiva
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M7	Porta d'ingresso da locali non riscaldati	Positiva	Positiva
S1	Copertura inclinata	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 esistente vs esterno con cappotto	1322	0,003
S1	Copertura inclinata	85	0,133

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W7	PF 90x240	1,223	0,891

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	215,65	m ²
Valore di progetto H' _T	0,24	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	84,05	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,017	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	23,07	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	27,04	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	17,08	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	24,75	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	28,28	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	24,06	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	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	52,34	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	77,61	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	10,57	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
app 19	Riscaldamento	81,6	56,7	Positiva
app 19	Acqua calda sanitaria	71,0	57,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>78,24</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,00</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>28,5</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>22324</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>19599</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>20,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>0,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Consumitivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>789</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>41,77</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>985</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>52,34</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>1318</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>79,8</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Zona 20:	app 20
-----------------	---------------

- 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 esistente vs esterno con cappotto	0,225	0,225
M3	Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno	0,245	0,245
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	0,228	0,420
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	0,280	0,280
S1	Copertura inclinata	0,183	0,183

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esistente vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M3	Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno	Positiva	Positiva
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	Positiva	Positiva
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	Positiva	Positiva
M7	Porta d'ingresso da locali non riscaldati	Positiva	Positiva
S1	Copertura inclinata	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]
M3	Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno	1329	0,004
S1	Copertura inclinata	85	0,133

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W7	PF 90x240	1,223	0,891
W8	PF 100x240	1,200	0,891
W9	PF 135x240	1,282	0,891

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	206,15	m ²
Valore di progetto H' _T	0,26	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	79,07 m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,018
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,030
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	31,86 kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	36,46 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	15,92 kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	21,09 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	39,36 kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	24,60 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	0,00 kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00 kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	63,96 kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	94,38 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	12,83 kWh/m ²
---------------------------------	---------------------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
app 20	Riscaldamento	81,0	57,0	Positiva
app 20	Acqua calda sanitaria	70,7	57,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	78,24 %
Percentuale minima di copertura prevista	60,00 %
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	28,5	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	22324	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	19599	kWh _e
Potenza elettrica installata	20,00	kW
Potenza elettrica richiesta	0,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	860	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	51,12	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	947	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	63,96	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	1286	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	79,9	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Zona 29: **app 29**

- [] 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 esistente vs esterno con cappotto	0,225	0,225
M3	Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno	0,245	0,245
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	0,228	0,413
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	0,204	0,204
S1	Copertura inclinata	0,183	0,183
S2	Solaio vs terrazza	0,210	0,210

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esistente vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M3	Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno	Positiva	Positiva
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	Positiva	Positiva
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M7	Porta d'ingresso da locali non riscaldati	Positiva	Positiva
S1	Copertura inclinata	Positiva	Positiva
S2	Solaio vs terrazza	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 esistente vs esterno con cappotto	1322	0,003
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	257	0,013
S1	Copertura inclinata	85	0,133
S2	Solaio vs terrazza	438	0,000

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	PF 200x240	1,279	0,891
W12	PF 320x240	1,229	0,891
W5	F 200x140	1,321	0,891
W6	PF 150x240	1,253	0,891

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	319,27	m ²
Valore di progetto H' _T	0,30	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	105,80	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,030	

Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup}$ utile) _{limite}	0,030
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	40,58 kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	43,24 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	20,61 kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	31,09 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	51,49 kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	22,32 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	0,00 kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00 kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	73,80 kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	104,16 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	15,38 kWh/m ²
---------------------------------	---------------------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
app 29	Riscaldamento	78,8	56,9	Positiva
app 29	Acqua calda sanitaria	72,0	57,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	78,24 %
Percentuale minima di copertura prevista	60,00 %
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	28,5 %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	22324 kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	19599 kWh _e

Potenza elettrica installata	<u>20,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>0,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Consumitivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>1279</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>58,42</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>1150</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>73,80</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>1594</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>79,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Zona
33: **app 33**

- [] 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]
M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	0,228	0,313
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	0,280	0,280
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	0,204	0,204
P3	Pavimento vs corridoio non riscaldato piano primo	0,430	0,430
S1	Copertura inclinata	0,183	0,183

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
------	-------------	-----------------------	------------------------

M4	Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno	Positiva	Positiva
M5	Nuova parete vs vano scala con isolamento interno	Positiva	Positiva
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	Positiva	Positiva
M7	Porta d'ingresso da locali non riscaldati	Positiva	Positiva
P3	Pavimento vs corridoio non riscaldato piano primo	Positiva	Positiva
S1	Copertura inclinata	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M6	Nuova parete vs esterno con cappotto	257	0,013
S1	Copertura inclinata	85	0,133

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	PF 200x240	1,279	0,891
W10	F 110x170	1,210	0,891
W13	PF 300x240	1,245	0,891
W5	F 200x140	1,321	0,891

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	500,80	m ²
Valore di progetto H'_T	0,27	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	174,62	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,030	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	46,85	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	52,38	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	11,87	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	19,26	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	59,62	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	19,50	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	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	79,13	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	116,88	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	15,91	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
app 33	Riscaldamento	78,6	57,3	Positiva
app 33	Acqua calda sanitaria	74,4	57,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	79,13	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	28,5	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	22324	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	19599	kWh _e
Potenza elettrica installata	20,00	kW
Potenza elettrica richiesta	0,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	2111	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	63,21	kWh/m ²

Energia esportata (E_{exp})	1595	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	79,13	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	2281	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	79,9	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 5 Rif.: vedi tavole 1-2-3-4-5
- 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'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 7 Rif.: vedi tavole 1-2-3-4-5-6-7
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche 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. 13 Rif.: pareti, pavimenti e solai
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 13 Rif.: finestre e portafinestre
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- 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.: _____

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Andrea Visconti
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ordine degli Ingegneri Brescia A 4522
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, 19/11/2024

Il progettista

TIMBRO

FIRMA



Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Recupero Istituto Scolastico Ex Ragioneria***
INDIRIZZO ***Via Carducci, Desenzano del Garda (BS)***
COMMITTENTE ***Immobiliare Carducci***
INDIRIZZO ***Via Carducci, Desenzano del Garda (BS)***
COMUNE ***Desenzano del Garda***

Rif. ***0002604A***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.24.9

Enervag S.r.l.
Via C.Battisti, 37 - Lonato del Garda (Bs)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>Si</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>
Radiazione solare	<i>Calcolo con esposizioni predefinite</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	Desenzano del Garda		
Provincia	Brescia		
Altitudine s.l.m.		67	m
Latitudine nord	45° 27'	Longitudine est	10° 32'
Gradi giorno DPR 412/93		2229	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali **Brescia**

per dati estivi **Brescia**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Buttapietra**

per l'irradiazione **Buttapietra**

per il vento **Buttapietra**

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	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	-6,5 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,8 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,0 °C
Umidità relativa	48,0 %
Escursione termica giornaliera	15 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,2	4,3	8,7	13,1	17,7	22,1	23,8	22,6	18,6	13,5	7,8	4,1

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,3	3,6	5,5	8,4	10,2	9,5	6,8	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Sud-Est	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Sud	MJ/m ²	9,4	11,2	12,1	10,8	11,0	10,7	11,0	11,5	13,1	10,6	7,2	8,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Ovest	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1,9	3,1	4,8	6,9	8,5	8,7	8,3	7,4	5,6	4,1	2,3	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	4,6	7,5	9,5	13,4	15,9	15,9	12,7	10,3	4,9	2,2	2,3

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** 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 esistente vs esterno con cappotto*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,225** W/m²K

Spessore **740** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **5,348** 10⁻¹²kg/sm²Pa

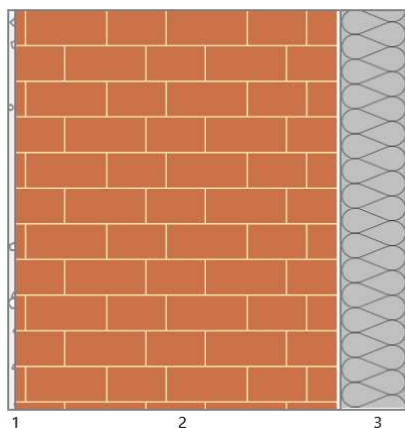
Massa superficiale
(con intonaci) **1356** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1322** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,012** -

Sfasamento onda termica **-18,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	600,00	1,8000	0,333	2200	1,00	50
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
4	Intonaco di calce e gesso	5,00	0,7000	0,007	1400	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 esistente vs esterno con cappotto*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,732**

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)

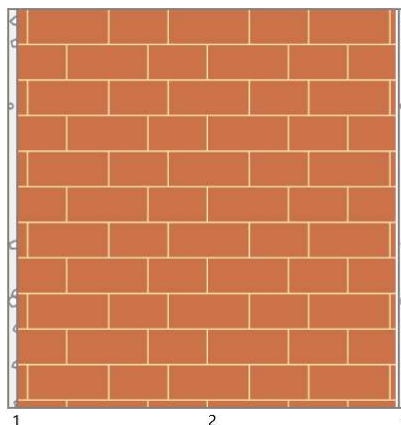
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete esistente vs esterno*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	1,731	W/m ² K
Spessore	630	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,5	°C
Permeanza	6,562	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1374	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1320	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,071	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,041	-
Sfasamento onda termica	-16,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	600,00	1,8000	0,333	2200	1,00	50
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esistente vs esterno con isolamento all'interno*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,245** W/m²K

Spessore **751** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **1,109** 10⁻¹²kg/sm²Pa

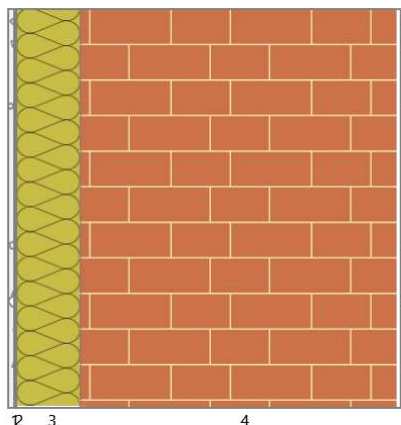
Massa superficiale (con intonaci) **1359** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **1329** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,004** W/m²K

Fattore attenuazione **0,015** -

Sfasamento onda termica **-18,8** 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	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3,00	0,1600	0,019	1390	0,90	50000
3	Pannello in lana di roccia	120,00	0,0350	3,429	40	1,03	1
4	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	600,00	1,8000	0,333	2200	1,00	50
5	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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 esistente vs esterno con isolamento all'interno*

Codice: **M3**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,732**

Fattore di temperatura del componente f_{RST} **0,940**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

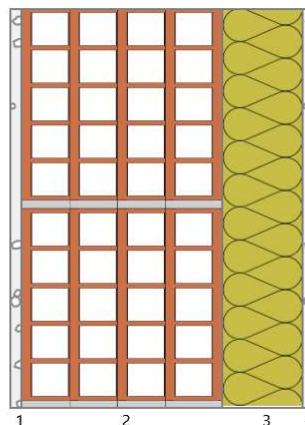
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,228	W/m ² K
Spessore	378	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,8	°C
Permeanza	69,565	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	246	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	217	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,025	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,110	-
Sfasamento onda termica	-13,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Blocchi in Poroton	250,00	0,2100	1,190	850	0,84	10
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	40	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	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: *Nuova parete vs locali non riscaldati con isolamento esterno*

Codice: **M4**

- 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 ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,464**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

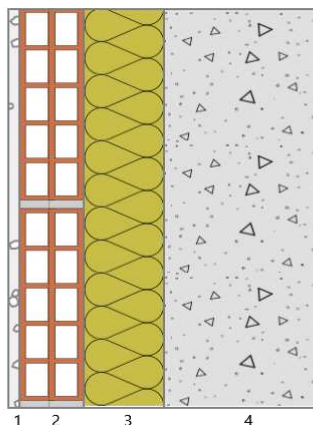
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Nuova parete vs vano scala con isolamento interno*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,280	W/m ² K
Spessore	395	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,8	°C
Permeanza	9,995	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	489	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	468	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,031	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,110	-
Sfasamento onda termica	-12,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,3000	0,267	800	1,00	7
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	40	1,03	1
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	200,00	1,1600	0,172	2000	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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: *Nuova parete vs vano scala con isolamento interno*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,464**

Fattore di temperatura del componente f_{RST} **0,935**

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: *Nuova parete vs esterno con cappotto*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,204** W/m²K

Spessore **420** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **21,598** 10⁻¹²kg/sm²Pa

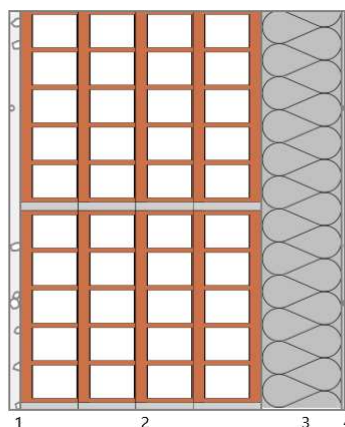
Massa superficiale
(con intonaci) **287** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **257** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,013** W/m²K

Fattore attenuazione **0,066** -

Sfasamento onda termica **-14,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Blocchi in Poroton	300,00	0,2100	1,429	850	0,84	10
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
4	Malta di calce o di calce e cemento	5,00	0,9000	0,006	1800	1,00	22
-	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: *Nuova parete vs esterno con cappotto*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,732**

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: *Porta d'ingresso da locali non riscaldati*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **1,662** W/m²K

Spessore **40** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,8** °C

Permeanza **15,987** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **9** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **9** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,655** W/m²K

Fattore attenuazione **0,996** -

Sfasamento onda termica **-0,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,1200	0,083	450	1,60	625
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,1143	0,175	-	-	-
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,1200	0,083	450	1,60	625
-	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: *Porta d'ingresso da locali non riscaldati*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,464**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,703**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

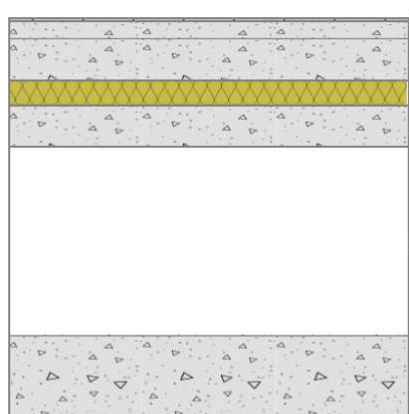
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento vs terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,246	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,172	W/m ² K
Spessore	960	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,5	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	749	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	749	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-29,5	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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	Foamcem	100,00	0,1000	1,000	400	0,84	6
4	Stiferite	60,00	0,0260	2,308	35	1458,00	33
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,4900	0,067	2200	0,88	70
6	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm ² /m	450,00	1,8947	0,238	-	-	-
7	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	200,00	1,1600	0,172	2000	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

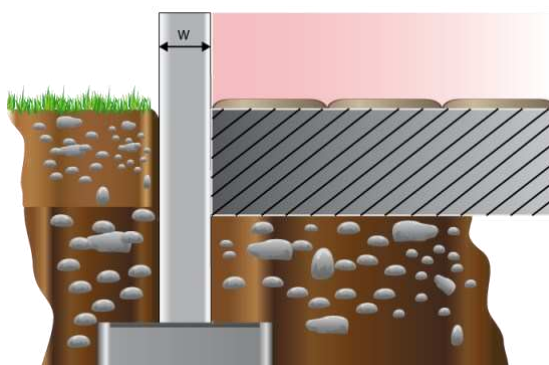
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento vs terreno

Codice: P1

Area del pavimento	450,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	150,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	740 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento vs terreno*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,597**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,940**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

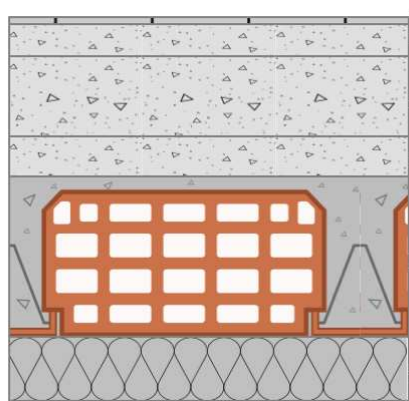
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento vs esterno*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,223	W/m ² K
Spessore	485	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,5	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	468	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	459	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,020	-
Sfasamento onda termica	-17,3	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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	Foamcem	100,00	0,1000	1,000	400	0,84	6
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio	200,00	0,3600	0,556	1100	0,84	6
6	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	80,00	0,0310	2,581	20	1,45	60
7	Malta di calce o di calce e cemento	5,00	0,9000	0,006	1800	1,00	22
-	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: *Pavimento vs esterno*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,732**

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)

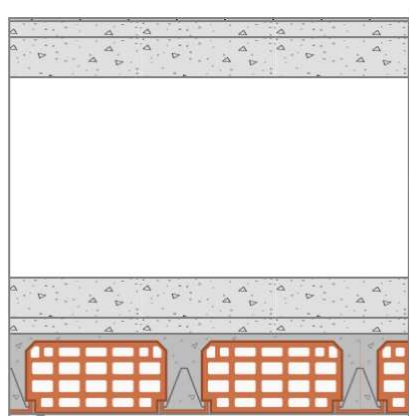
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento vs corridoio non riscaldato piano primo*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,430	W/m ² K
Spessore	1000	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,8	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	653	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	635	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,011	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,026	-
Sfasamento onda termica	-18,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	Foamcem	100,00	0,1000	1,000	400	0,84	6
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	500,00	2,0833	0,240	-	-	-
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	100,00	1,1600	0,086	2000	1,00	96
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
7	Soletta in laterizio	200,00	0,3600	0,556	1100	0,84	6
8	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento vs corridoio non riscaldato piano primo*

Codice: *P3*

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

Condizioni al contorno

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 ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,464**

Fattore di temperatura del componente f_{RST} **0,899**

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: *Copertura inclinata*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,183** W/m²K

Spessore **299** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **0,615** 10⁻¹²kg/sm²Pa

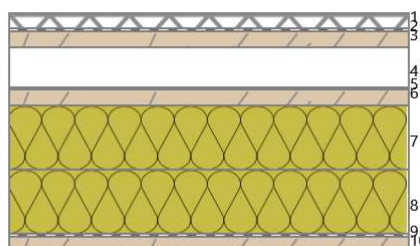
Massa superficiale
(con intonaci) **85** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **85** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,133** W/m²K

Fattore attenuazione **0,728** -

Sfasamento onda termica **-6,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-
1	Tegole in terracotta	20,00	1,0000	-	2000	0,80	-
2	Impermeabilizzazione con bitume	3,00	0,1700	-	1200	1,00	-
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	-	450	1,60	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
5	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3,00	0,1600	-	1390	0,90	50000
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	-	450	1,60	625
7	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	-	40	1,03	1
8	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	-	40	1,03	1
9	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3,00	0,1600	-	1390	0,90	50000
10	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	-	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura inclinata*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,732**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,954**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **4** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **64** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

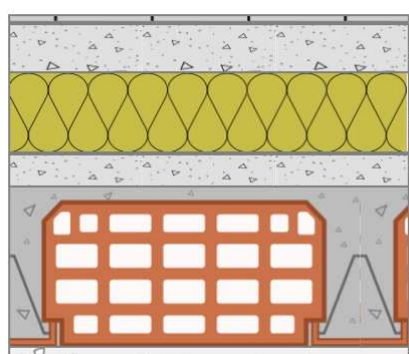
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *Solaio vs terrazza*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,210	W/m ² K
Spessore	431	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,5	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	465	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	438	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-16,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Impermeabilizzazione con bitume	3,00	0,1700	0,018	1200	1,00	188000
3	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,7000	0,086	1600	0,88	20
4	Stiferite	100,00	0,0260	3,846	35	1458,00	33
5	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3,00	0,1600	0,019	1390	0,90	50000
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
7	Soletta in laterizio	200,00	0,3600	0,556	1100	0,84	6
8	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	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: *Solaio vs terrazza*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,732**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,949**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **8** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *Solaio vs corridoio non riscaldato piano primo*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,475** W/m²K

Spessore **1000** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,8** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

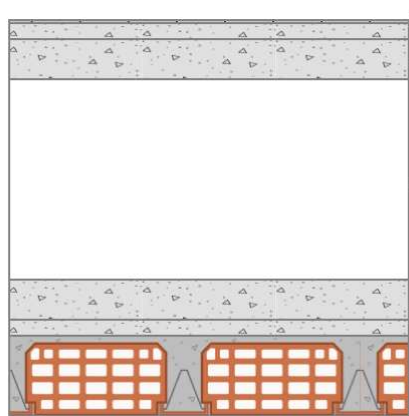
Massa superficiale
(con intonaci) **653** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **635** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

Fattore attenuazione **0,040** -

Sfasamento onda termica **-17,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	Foamcem	100,00	0,1000	1,000	400	0,84	6
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	500,00	3,1250	0,160	-	-	-
5	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	100,00	1,1600	0,086	2000	1,00	96
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
7	Soletta in laterizio	200,00	0,3600	0,556	1100	0,84	6
8	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	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: *Solaio vs corridoio non riscaldato piano primo*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,464**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,896**

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.

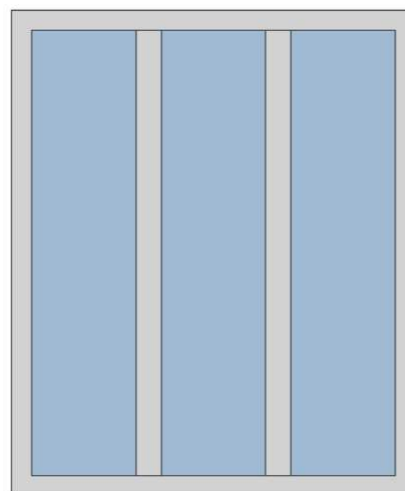
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 200x240*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,279	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,891	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,279	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

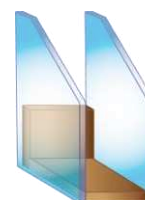
Larghezza	200,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	4,800	m ²
Area vetro	A_g	3,432	m ²
Area telaio	A_f	1,368	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	16,320	m
Perimetro telaio	L_f	8,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,279	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

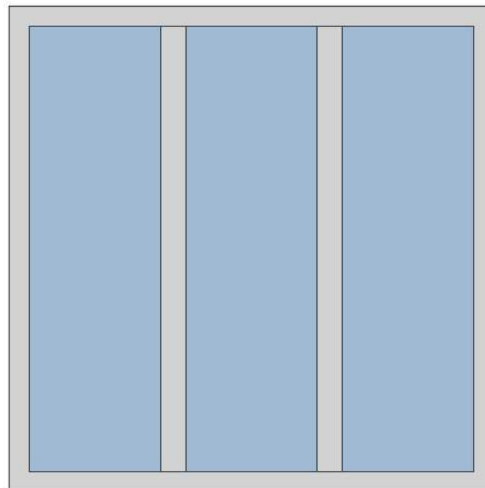
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 240x240*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,231	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,891	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,231	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

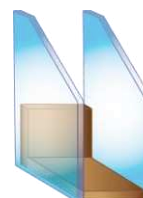
Larghezza	240,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	5,760	m ²
Area vetro	A_g	4,312	m ²
Area telaio	A_f	1,448	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	17,120	m
Perimetro telaio	L_f	9,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,231	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

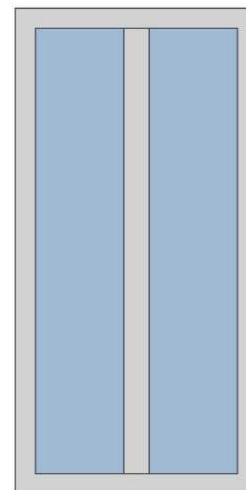
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 120x240*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,318	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,891	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,318	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

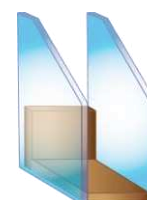
Larghezza	120,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,880	m ²
Area vetro	A_g	1,936	m ²
Area telaio	A_f	0,944	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	10,560	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,318	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

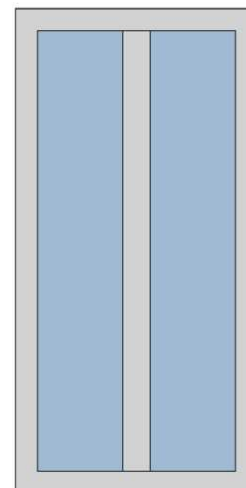
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 110x220*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,352	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,891	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,352	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

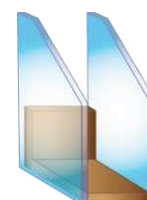
Larghezza	110,0	cm
Altezza H	220,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,420	m ²
Area vetro	A_g	1,560	m ²
Area telaio	A_f	0,860	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	9,560	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,352	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *F 200x140*

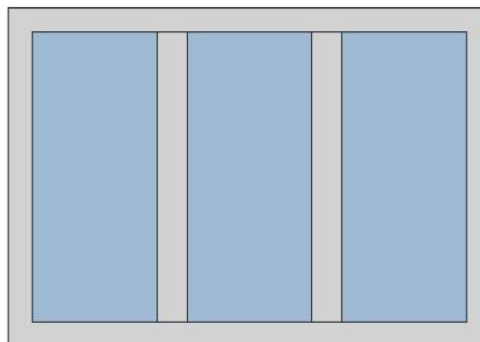
Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,321 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,891 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
f shut	0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,321 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

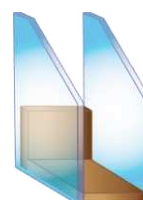
Larghezza	200,0	cm
Altezza H	140,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,800	m ²
Area vetro	A_g	1,872	m ²
Area telaio	A_f	0,928	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	10,320	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,321	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

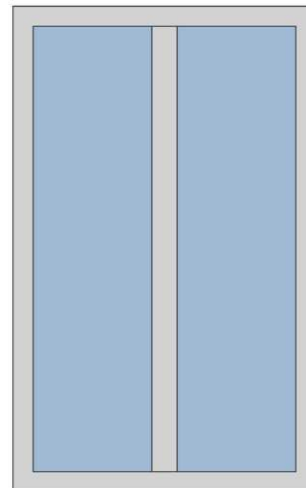
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 150x240*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,253	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,891	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,253	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

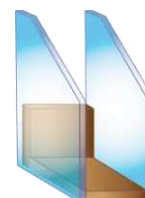
Larghezza	150,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	3,600	m ²
Area vetro	A_g	2,596	m ²
Area telaio	A_f	1,004	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	11,160	m
Perimetro telaio	L_f	7,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,253	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *PF 90x240*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,223 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,891 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-

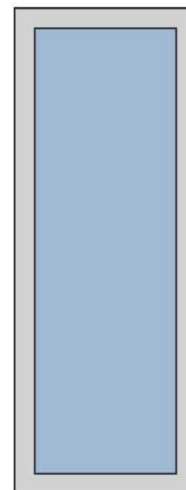
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,223	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	90,0	cm
Altezza H	240,0	cm

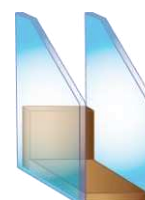


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,160	m ²
Area vetro	A_g	1,540	m ²
Area telaio	A_f	0,620	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	5,800	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,223	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

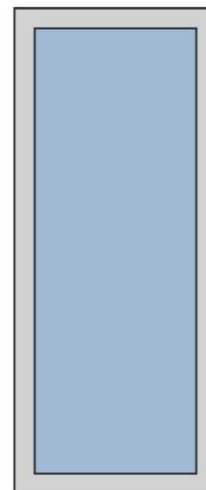
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 100x240*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,891	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,200	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

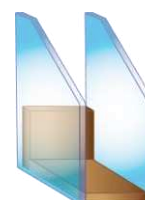
Larghezza	100,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,760	m ²
Area telaio	A_f	0,640	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	6,000	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,200	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

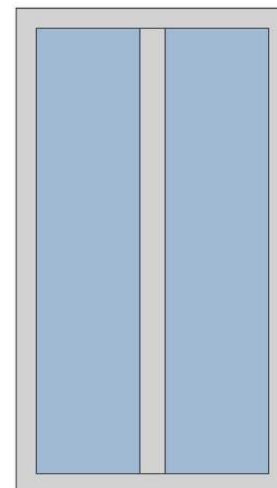
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 135x240*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,282	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,891	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,282	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

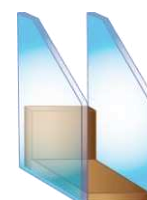
Larghezza	135,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	3,240	m ²
Area vetro	A_g	2,266	m ²
Area telaio	A_f	0,974	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	10,860	m
Perimetro telaio	L_f	7,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,282	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *F 110x170*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,210	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,891	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-

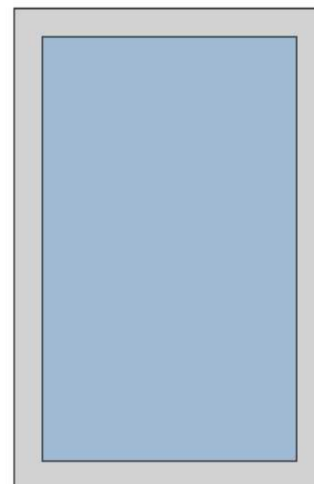
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,210	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza H		170,0	cm

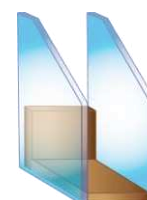


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,870	m ²
Area vetro	A_g	1,350	m ²
Area telaio	A_f	0,520	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	4,800	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,210	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *PF 290x240*

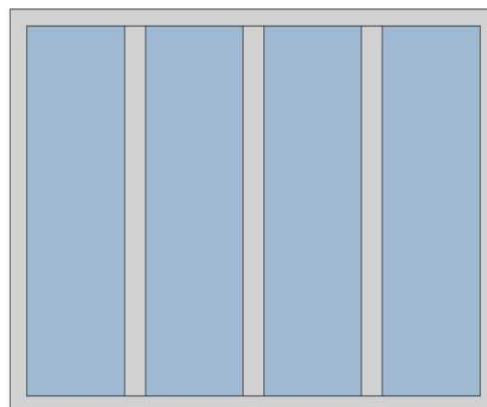
Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,253	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,891	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,253	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

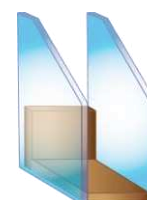
Larghezza	290,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	6,960	m ²
Area vetro	A_g	5,148	m ²
Area telaio	A_f	1,812	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	22,280	m
Perimetro telaio	L_f	10,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,253	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *PF 320x240*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,229 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,891 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
f shut	0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,229 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

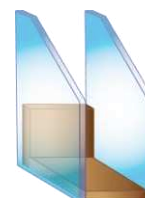
Larghezza	320,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	7,680	m ²
Area vetro	A_g	5,808	m ²
Area telaio	A_f	1,872	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	22,880	m
Perimetro telaio	L_f	11,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,229	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *PF 300x240*

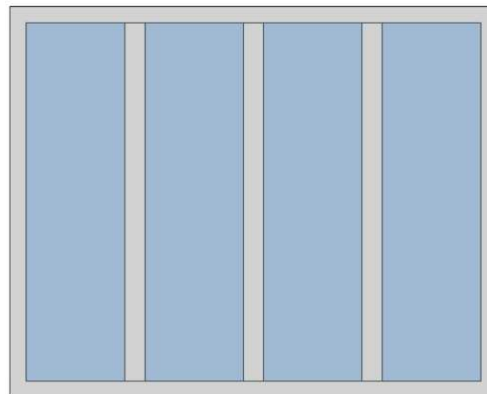
Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,245 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,891 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,250	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,246	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,00	m ² K/W
f shut	0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,245 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

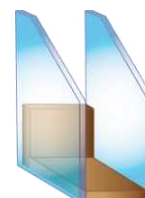
Larghezza	300,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	7,200	m ²
Area vetro	A_g	5,368	m ²
Area telaio	A_f	1,832	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	22,480	m
Perimetro telaio	L_f	10,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

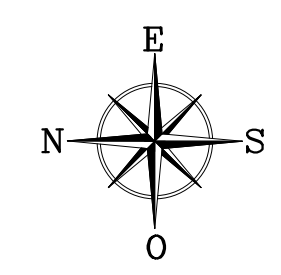
s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

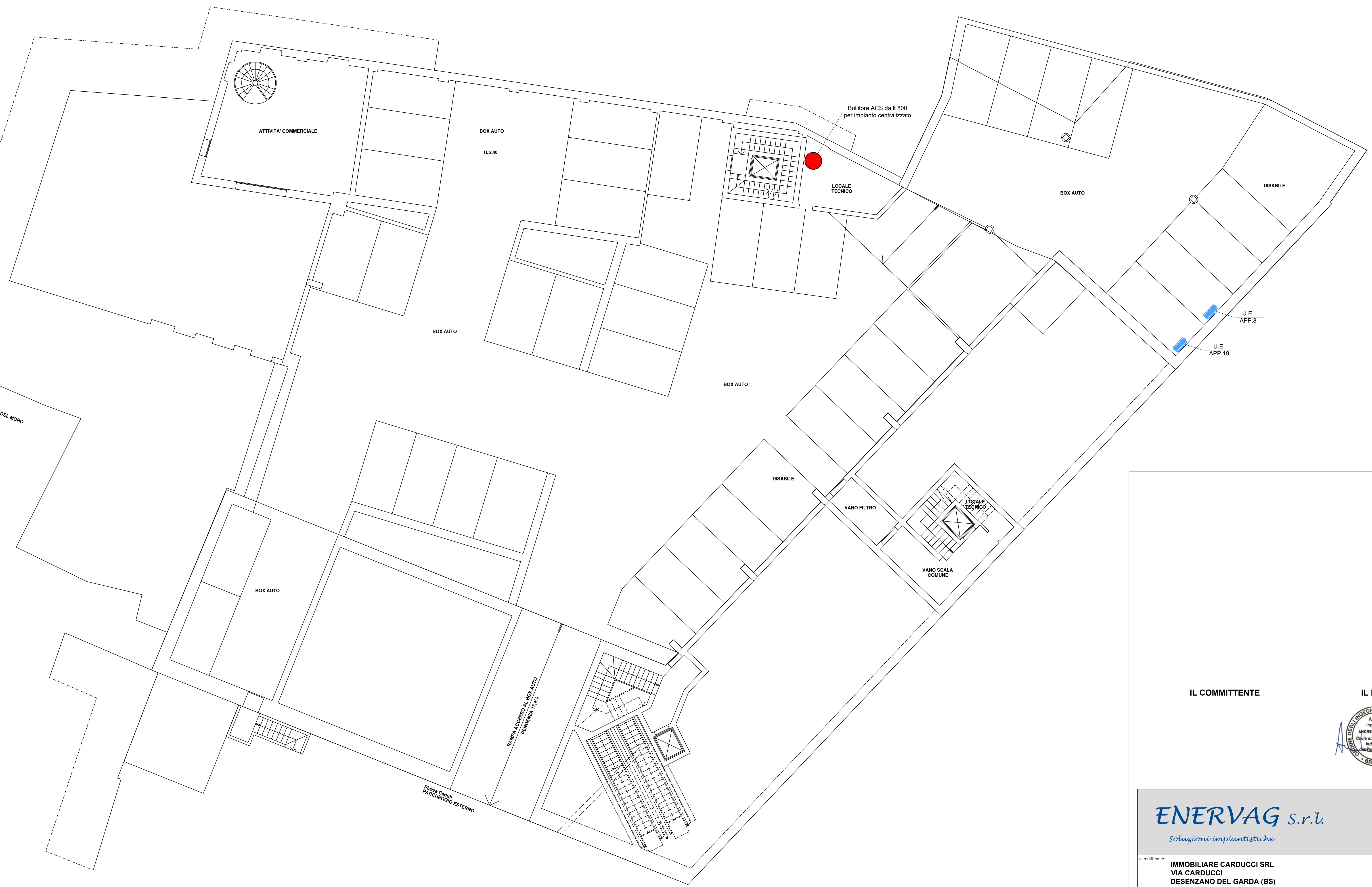
Trasmittanza termica del modulo	U	1,245	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

PIAZZA MATTEOTTI

VICOLO DEL MORO



PIANO 1°INTERRATO Scala 1:100



IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA



ENERVAG s.r.l.
Soluzioni impiantistiche

Via Cesare Battisti 37
Lonato del Garda (BS)
Tel. +39 030 - 9130914
email: tech@enervag.it

committente: **IMMOBILIARE CARDUCCI SRL
VIA CARDUCCI
DESENZANO DEL GARDA (BS)**

oggetto: **D.M. 37/08 - LEGGE 10/91 - DGR 3868/15 - DDUO 176/17 - DDUO 2456/17 - DDUO 18546/19
PROGETTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO**

data: **NOVEMBRE 2024** aggiornamento: **- / -**

traccia: **1** file name: **0002604A** scala: **1:100** controllata

Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ENERVAG Srl. Ne è vietata la riproduzione e la cessione a terzi, anche parziale, o norma di legge.



PIANO TERRA Scala 1:100

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA



ENERVAG s.r.l.
Soluzioni impiantistiche

Via Cesare Battisti 37
Lonato del Garda (BS)
Tel. +39 030 - 9130914
email: tech@enervag.it

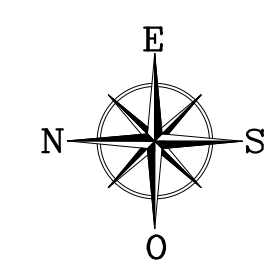
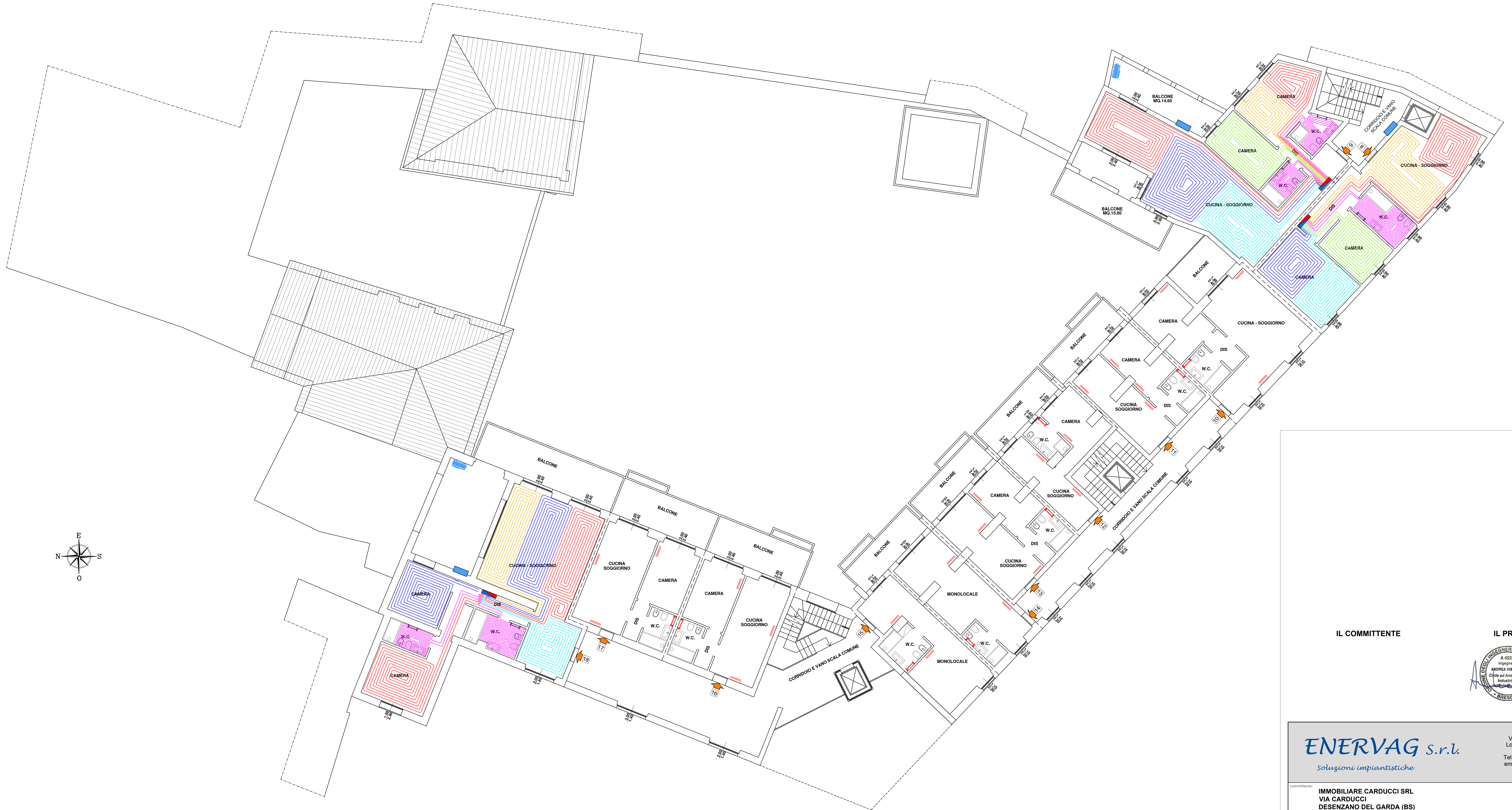
committente: **IMMOBILIARE CARDUCCI SRL
VIA CARDUCCI
DESENZANO DEL GARDA (BS)**

oggetto: **D.M. 37/08 - LEGGE 10/91 - DGR 3868/15 - DDUO 176/17 - DDUO 2456/17 - DDUO 18546/19
PROGETTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO**

data: **NOVEMBRE 2024** aggiornamento: **- / -**

travolta: **2** file name: **0002604A** scala: **1:100** controllata

Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ENERVAG Srl. Ne è vietata la riproduzione e la cessione a terzi, anche parziale, o norma di legge.



PIANO PRIMO Scala 1:100

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA



ENERVAG s.r.l.
 Soluzioni impiantistiche

Via Cesare Battisti 37
 Lonato del Garda (BS)
 Tel. +39 030 - 9130914
 email: tech@enervag.it

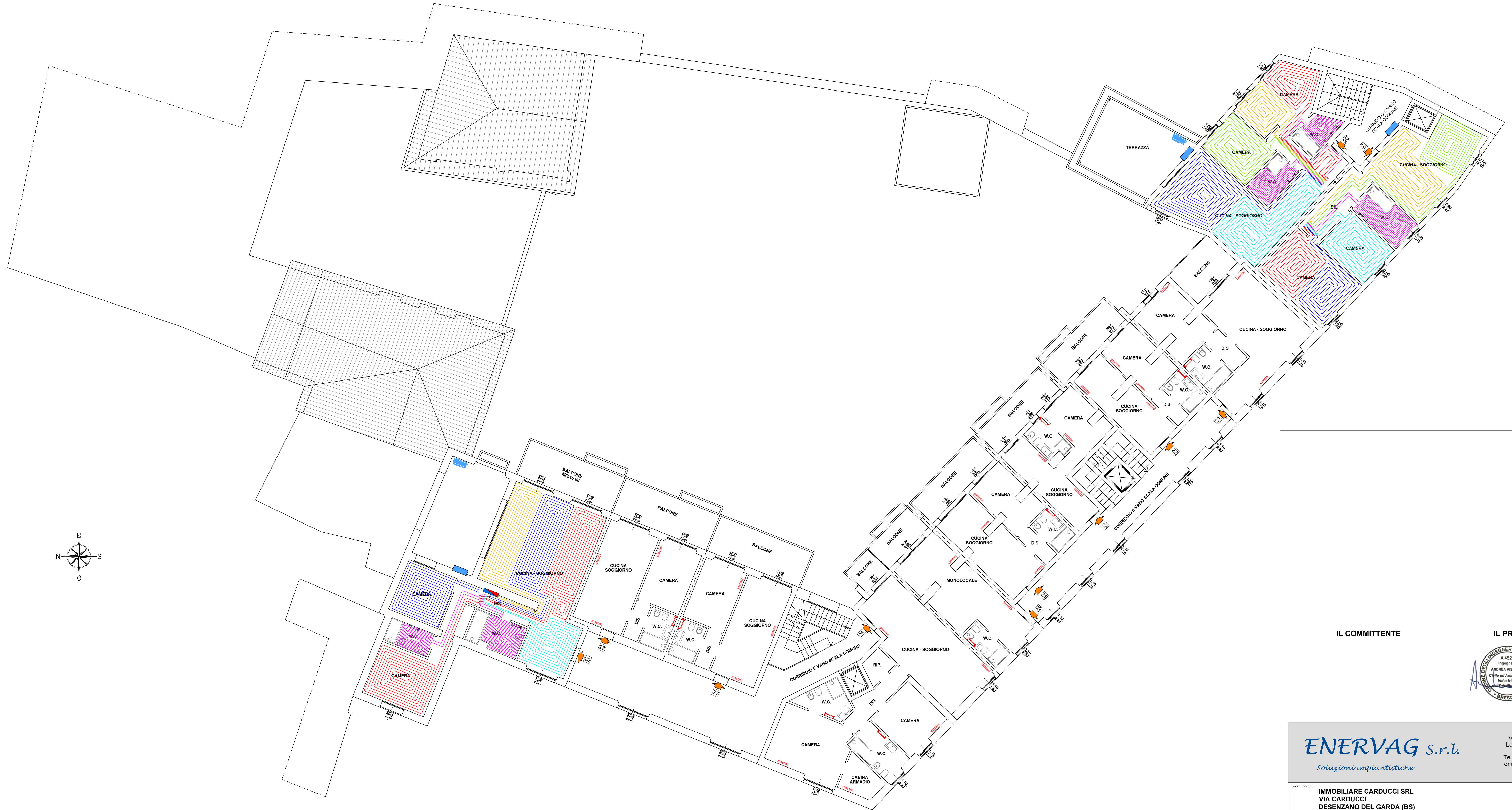
committente: **IMMOBILIARE CARDUCCI SRL**
VIA CARDUCCI
DESENZANO DEL GARDA (BS)

oggetto: **D.M. 37/08 - LEGGE 10/91 - DGR 3868/15 - DDUO 176/17 - DDUO 2456/17 - DDUO 18546/19**
PROGETTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

data: **NOVEMBRE 2024** aggiornamento: **- / -**

numero: **3** file name: **0002604A** scala: **1:100** controllata

Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ENERVAG Srl. Ne è vietata la riproduzione e la cessione a terzi, anche parziale, o norma di legge.



PIANO SECONDO Scala 1:100

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA



ENERVAG s.r.l.
Soluzioni impiantistiche

Via Cesare Battisti 37
Lonato del Garda (BS)
Tel. +39 030 - 9130914
email: tech@enervag.it

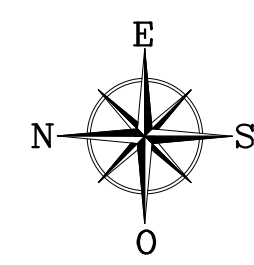
committente: **IMMOBILIARE CARDUCCI SRL
VIA CARDUCCI
DESENZANO DEL GARDA (BS)**

oggetto: **D.M. 37/08 - LEGGE 10/91 - DGR 3868/15 - DDUO 176/17 - DDUO 2456/17 - DDUO 18546/19
PROGETTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO**

data: **NOVEMBRE 2024** aggiornamento: **- / -**

volume: **4** file name: **0002604A** scala: **1:100** controllata

Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ENERVAG Srl. Ne è vietata la riproduzione e la cessione a terzi, anche parziale, o norma di legge.



PIANO TERZO Scala 1:100

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA



ENERVAG s.r.l.
Soluzioni impiantistiche

Via Cesare Battisti 37
Lonato del Garda (BS)
Tel. +39 030 - 9130914
email: tech@enervag.it

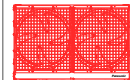
committente: **IMMOBILIARE CARDUCCI SRL**
VIA CARDUCCI
DESENZANO DEL GARDA (BS)

oggetto: **D.M. 37/08 - LEGGE 10/91 - DGR 3868/15 - DDUO 176/17 - DDUO 2456/17 - DDUO 18546/19**
PROGETTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

data: **NOVEMBRE 2024** aggiornamento: **- / -**

numero: **5** file name: **0002604A** scala: **1:100** controllata

Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ENERVAG Srl. Ne è vietata la riproduzione e la cessione a terzi, anche parziale, o norma di legge.

**UNITA' ESTERNA VRF marca PANASONIC**

- modello	U-20ME2E8
- dimensioni (L x P x H mm)	1540x1000x1842
- potenzialità nominale in raffreddamento a +35°C (kW)	56
- potenzialità nominale in riscaldamento a +7°C (kW)	63
- potenza elettrica assorbita in raffreddamento (kW)	16,7
- potenza elettrica assorbita in riscaldamento (kW)	16,0
- EER	3,35
- COP	3,94
- refrigerante	R410A
- tensione di alimentazione	380/3/50
- pressione sonora dB(A)	60
- peso (kg)	375
- collegamento tubazioni liquido/gas (mm)	15,88/28,58

**UNITA' INTERNA A PAVIMENTO marca PANASONIC**

- modello	S-22MG1E5N
- dimensioni (L x P x H mm)	750x207x600
- potenzialità resa in raffreddamento a +35°C (kW)	2,2
- potenzialità resa in riscaldamento a +7°C (kW)	2,5
- portata d'aria (mc/h)	580
- tensione di alimentazione	220/1/50
- pressione sonora dB(A)	38
- peso (kg)	14

**UNITA' ESTERNA PRODUZIONE ACS marca PANASONIC**

- modello	WH-MXC16J9E8
- dimensioni (L x P x H mm)	1283x320x1410
- potenzialità nominale in riscaldamento a -7°C/55°C (kW)	16
- potenza elettrica assorbita in riscaldamento (kW)	9,35
- COP	1,71
- refrigerante	R32
- tensione di alimentazione	380/3/50
- potenza sonora dB(A)	63
- peso (kg)	150

■ Comando a filo marca PANASONIC mod. CZ-RTC5B

— Tubazioni in rame preisolate liquido/gas per refrigerazione

--- Rete raccolta condensa in polietilene nero PN6 DN32 da portare nello scarico più vicino, previa sifonatura

⚡ Radiatore elettrico con resistenza elettrica 700 W e termostato

■ Centralizzatore supervisione e contabilizzazione da installare nelle pareti comuni marca PANASONIC mod. CZ-256ESMC3

■ Connettore finestra stand-by macchina marca PANASONIC mod. PAW-EXC

IL COMMITTENTE**IL PROGETTISTA****ENERVAG S.r.l.***Soluzioni impiantistiche*Via Cesare Battisti 37
Lonato del Garda (BS)Tel. +39 030 - 9130914
email: tech@enervag.it

committente:

**IMMOBILIARE CARDUCCI SRL
VIA CARDUCCI
DESENZANO DEL GARDA (BS)**

oggetto:

**D.M. 37/08 - LEGGE 10/91 - DGR 3868/15 - DDUO 176/17 - DDUO 2456/17 - DDUO 18546/19
PROGETTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO
TABELLE SISTEMA CENTRALIZZATO**

data:

NOVEMBRE 2024

aggiornamento:

- / -

tavola:

6

file name:

0002604A

scala:

1:100

controllato

Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ENERVAG Srl. Ne è vietata la riproduzione e la cessione a terzi, anche parziale, a norma di legge.

SISTEMA in pompa di calore aria-acqua marca AQUAREA PANASONIC per riscaldamento e produzione ACS, composta da:

UNITA' ESTERNA mod. WH-UDZ12KE5 inverter alta connettività

- potenzialità riscaldamento (A7W35) kW 12,1
- COP (A7W35) kW 4,78
- potenzialità riscaldamento (A-7W35) kW 10,1
- potenzialità riscaldamento (A-7W55) kW 8,4
- assorbimento elettrico (A-7W35) kW 3,68
- assorbimento elettrico (A-7W55) kW 4,26
- pressione sonora dB(A) 65
- refrigerante R32
- alimentazione 220/1/50
- dimensioni 900x320x1340 H mm
- peso kg 88
- collegamento tubazioni liquido/gas ø 6,35/12,7 mm
- lunghezza massima tubazioni UE-UI mt 50 (solo andata)
- quantità refrigerante aggiuntiva g/m 30
- lunghezza massima tubazione senza aggiunta di refrigerante mt 10 (solo andata)

UNITA' INTERNA SPLIT mod. WH-SDC12K6E5 inserita in modulo da incasso in metallo per esterno mod. PAW-A2W-IWFRAME-2

- dimensioni 950x360x2200 H mm
- alimentazione 220/1/50
- bollitore sanitario da lt 160 con 4 serpentine di superficie totale pari a 3 mq mod. PAW-A2W-IW160-2
- valvola a 3 vie motorizzata deviatrice
- gruppo riempimento impianto mod. PAW-A2W-IWCRG
- valvola di sicurezza riscaldamento 3 BAR
- valvola di sicurezza sanitario 6 BAR
- vaso di espansione riscaldamento da lt 10
- vasi di espansione sanitario da lt 3 e lt 5
- sonda esterna
- filtro a Y
- kit 1 zona mod. PAW-A2W-IW1Z-1 composto da accumulo inerziale da lt 30 e pompa di rilancio mod. YONOS PARA RS 15/8
- sonda bollitore (PAW-TS2)
- scheda WiFi CZ-TAW1B

SISTEMA in pompa di calore aria-acqua marca AQUAREA PANASONIC per riscaldamento e produzione ACS, composta da:

UNITA' ESTERNA mod. WH-UDZ09KE5 inverter alta connettività

- potenzialità riscaldamento (A7W35) kW 9
- COP (A7W35) kW 4,55
- potenzialità riscaldamento (A-7W35) kW 6,25
- potenzialità riscaldamento (A-7W55) kW 8,4
- assorbimento elettrico (A-7W35) kW 2,2
- assorbimento elettrico (A-7W55) kW 3,05
- pressione sonora dB(A) 56
- refrigerante R32
- alimentazione 220/1/50
- dimensioni 875x380x795 H mm
- peso kg 55
- collegamento tubazioni liquido/gas ø 6,35/15,88 mm
- lunghezza massima tubazioni UE-UI mt 50 (solo andata)
- quantità refrigerante aggiuntiva g/m 25
- lunghezza massima tubazione senza aggiunta di refrigerante mt 10 (solo andata)

UNITA' INTERNA SPLIT mod. WH-SDC0309K3E5 inserita in modulo da incasso in metallo per esterno mod. PAW-A2W-IWFRAME-2

- dimensioni 950x360x2200 H mm
- alimentazione 220/1/50
- bollitore sanitario da lt 160 con 4 serpentine di superficie totale pari a 3 mq mod. PAW-A2W-IW160-2
- valvola a 3 vie motorizzata deviatrice
- gruppo riempimento impianto mod. PAW-A2W-IWCRG
- valvola di sicurezza riscaldamento 3 BAR
- valvola di sicurezza sanitario 6 BAR
- vaso di espansione riscaldamento da lt 10
- vasi di espansione sanitario da lt 3 e lt 5
- sonda esterna
- filtro a Y
- kit 1 zona mod. PAW-A2W-IW1Z-1 composto da accumulo inerziale da lt 30 e pompa di rilancio mod. YONOS PARA RS 15/8
- sonda bollitore (PAW-TS2)
- scheda WiFi CZ-TAW1B

RADIATORI IN ACCIAIO IRSAP mod. NOVO

Dimensioni mm	h	p	l
1520x600	1520	30	600

Rese secondo UNI-EN 442 con $\Delta T = 50^{\circ}C$
1520x600 922 W

Attacchi

- valvola termostatica a squadra ø 1/2"
- detentore a squadra ø 1/2"

■ T.A. Termostato ambiente in ogni locale

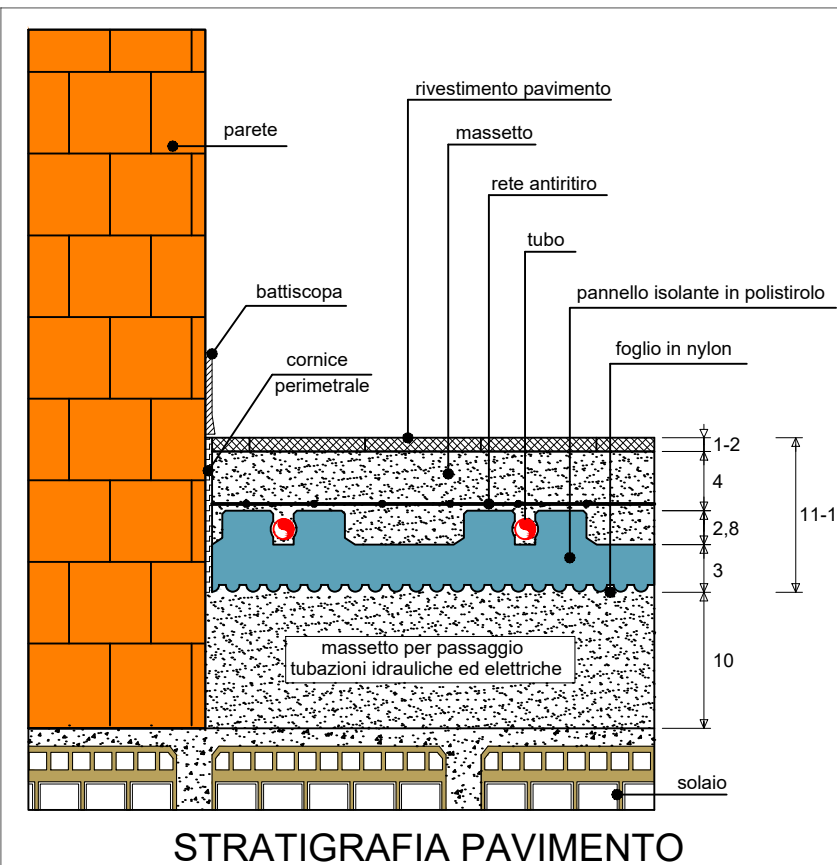
ISOLAMENTO TUBAZIONI RISCALDAMENTO Multistrato

guaine in elastomero espanso Classe 1

λ minimo = 0,034 W/m°C

μ minimo = 7000

ø	spessore mm
26x20	12
32x26	12



IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA



ENERVAG S.r.l.
Soluzioni impiantistiche

Via Cesare Battisti 37
Lonato del Garda (BS)

Tel. +39 030 - 9130914
email: tech@enervag.it

committente:

**IMMOBILIARE CARDUCCI SRL
VIA CARDUCCI
DESENZANO DEL GARDA (BS)**

oggetto:

**D.M. 37/08 - LEGGE 10/91 - DGR 3868/15 - DDUO 176/17 - DDUO 2456/17 - DDUO 18546/19
PROGETTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO
TABELLE IMPIANTI TERMOAUTONOMI**

data:

NOVEMBRE 2024

aggiornamento:

- / -

tavola:

7

file name:

0002604A

scala:

1:100

controllato: