

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

AMPLIAMENTO DI EDIFICIO
ESISTENTE COLLEGATO AD
IMPIANTO TERMICO ESISTENTE

Via B. Cremonesini, n. 4 – 25039 Travagliato (BS)

Committente: "ARTEX"

Via B. Cremonesini, n. 4 – 25039 Travagliato (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 definite nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015. La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione parziale del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015. Le verifiche di legge sono condotte con riferimento ai limiti ed alle metodologie introdotte dalla DdUO 2456/2017

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Travagliato Provincia BS

Progetto per la realizzazione di

Ampliamento di edificio esistente, collegato all'impianto termico esistente

☐ Edificio pubblico

☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in Via Cremonesini 4

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.8. - attività industriali ed artigianali assimilabili

Numero delle unità immobiliari 1

Soggetti coinvolti

Committente	<u>ARTEX di Begni Paolo & C s.n.c.</u>
Progettista degli impianti termici	<u>Ing. Matteo Finamanti</u>
Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	<u>Ing. Matteo Finamanti</u>
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	<u>Ing. Lorenzo Guerini</u>

2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

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

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG	2410
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.) K	266,3
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1

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

Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	S/V	Su [m ²]
Capannone	1.756,92	4.264,98	0,41	1.248,76

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio

Su superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{inv} [°C]	φ _{inv} [%]
Capannone	Capannone	18,0	50

T_{inv} Valore di progetto della temperatura interna invernale

φ_{inv} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
Capannone		-

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	Su [m ²]
Capannone	1.756,92	0,00	0,00

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

Su Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{est} [°C]	φ _{est} [%]
Capannone	Capannone	26,0	50

T_{est} Valore di progetto della temperatura interna estiva

φ_{est} Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
Capannone		-

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m ☐ Si ☒ No

Se "sì" descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere inserire la motivazione:

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

A

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

La copertura verrà realizzata mediante elementi prefabbricati, di colore chiaro in conformità alla zona in cui verrà realizzato l'edificio.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

La copertura verrà realizzata mediante elementi prefabbricati, di colore chiaro in conformità alla zona in cui verrà realizzato l'edificio.

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) ☐ Si ☒ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore ☐ Si ☒ No

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo ☐ Si ☒ No

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato: L'edificio è dotato di proprio sistema autonomo di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria. Non è quindi necessario contabilizzare questi servizi.

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

Produzione di energia termica

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

- acqua calda sanitaria (%): Verifica non necessaria in quanto la superficie utile complessiva dell'edificio è inferiore a 1.000 mq, non essendo una ristrutturazione rilevante come previsto dal D.Lgs 28/2011.
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva (%): Verifica non necessaria in quanto la superficie utile complessiva dell'edificio è inferiore a 1.000 mq, non essendo una ristrutturazione rilevante come previsto dal D.Lgs 28/2011.

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S (mq):
- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 10 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite

da impianti di climatizzazione invernale

☒ Si ☐ No

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

☒ Si ☐ No

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

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

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est:

Valore di Massa superficiale

Elemento edilizio	M Sup [Kg/m ²]	Limite [Kg/m ²]	Verifica
Verifica non richiesta			

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE

Elemento edilizio	YIE [W/m ² K]	Limite [W/m ² K]	Verifica
Verifica non richiesta			

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

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: Gli impianti tecnologici presenti consentono la produzione di acqua calda sanitaria e la climatizzazione invernale degli ambienti.

Sistemi di generazione: L'edificio oggetto della presente è l'ampliamento di un immobile (destinato ad attività artigianale, industriale) già dotato di un proprio impianto di riscaldamento. La nuova porzione di edificio verrà riscaldata mediante un sistema di aerotermini che verranno collegati alla centrale termica già esistente.

Sistemi di termoregolazione: Sistema di termoregolazione costituito da un cronotermostato in ciascuna zona, con programma giornaliero e settimanale che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti nell'arco delle 24h. Ogni terminale è azionato dal cronotermostato.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assenti

Sistemi di distribuzione del vettore termico: la distribuzione dell'acqua avviene tramite tubazioni in acciaio. I terminali di erogazione sono aerotermini al piano seminterrato e terra.

Sistemi di ventilazione forzata: Assente

Sistemi di accumulo termico: Assente

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria: la produzione dell'acqua calda sanitaria avviene tramite scaldacqua elettrici posti nella zona bagni.

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Impianto termoa autonomo a distribuzione orizzontale con tubazioni in acciaio.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065): sarà presente un dosatore di polifosfati sul circuito.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore: La durezza si attesta attorno ai 29 gradi francesi

Filtro di sicurezza: Si

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria [] Si [x] No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto [] Si [x] No

GENERATORE A COMBUSTIONE

LUNA DUO TEC MP+ 1.60 (Alta Potenza) - 1 BAXI - LUNA DUO TEC MP+ 1.60 (Alta Potenza)

Generatore di calore a biomassa ☐ SI ☒ NO

Combustibile utilizzato Metano

Fluido termovettore Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro Fluido termovettore)

Valore nominale della potenza termica utile 55,0 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 97,2

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 107,4

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

GENERATORE A COMBUSTIONE

LUNA DUO TEC MP+ 1.60 (Alta Potenza) - 2 BAXI - LUNA DUO TEC MP+ 1.60 (Alta Potenza)

Generatore di calore a biomassa ☐ SI ☒ NO

Combustibile utilizzato Metano

Fluido termovettore Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro Fluido termovettore)

Valore nominale della potenza termica utile 55,0 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 97,2

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 107,4

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

GENERATORE A COMBUSTIONE

LUNA DUO TEC MP+ 1.70 (Alta Potenza) BAXI - LUNA DUO TEC MP+ 1.70 (Alta Potenza)

Generatore di calore a biomassa ☐ SI ☒ NO

Combustibile utilizzato Metano

Fluido termovettore Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro Fluido termovettore)

Valore nominale della potenza termica utile 65,0 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 97,2

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 107,1

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

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 invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna

☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna

☐ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico: La regolazione della temperatura di mandata dell'impianto è regolata tramite una sonda climatica esterna.

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

Centralina climatica: E' installata una sonda climatica esterna, posizionata a Nord, in modo da permettere la modulazione della potenza del generatore.

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: Sistema di termoregolazione costituito da un cronotermostato in ciascuna zona, con programma giornaliero e settimanale che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti nell'arco delle 24h. Ogni terminale è azionato dal cronotermostato.

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

Denominazione		Regolazione	N	Descrizione	Livelli
U.I.1-Capannone	SIH1 Idronico	Zona + climatica	2		2

N: numero apparecchi

Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore

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

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

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione		N	Tipologia	P [W]
U.I.1-Capannone	SIH1 Idronico		Ventilconvettori	117.000,00

N Numero di apparecchi

P Potenza installata

f) **Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

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

Descrizione e caratteristiche principali

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

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

a) **Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

☐ Posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione – Allegato

☐ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato_

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [X] Si [] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici [] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione [X] Si [] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio [] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

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

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

☐ 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.

e) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza termica degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti; confronto con i valori limite: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Verifica termoigrometrica: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): (vedi allegati alla relazione tecnica).

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: (vedi allegati alla relazione tecnica).
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: (vedi allegati alla relazione tecnica).

f) 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/m²anno, così come definiti 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:

Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione

Unità immobiliare	H'T [W/(m ² K)]	Limite	Verifica
Capannone	0,319	0,65	SI

H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente («Schema1Cap6_3»)

Verifica area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

Verifica area solare equivalente estiva dei componenti finestrati (Tabella 11 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015):

Unità immobiliare	A _{sol,est} /A _{sup,utile}	Limite	Verifica
Capannone	0,018	0,04	SI

Verifica Indice di prestazione termica utile

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale EPH,nd - kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento EPH,nd,limite: - kWh/m²

Verifica: -

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva EPC,nd - kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento EPC,nd,limite: - kWh/m²

Verifica: -

Verifica Indice di prestazione energetica globale dell'edificio

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile $EP_{gl,nr}$

- kWh/m²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio $EP_{gl,tot}$

- kWh/m²

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento $EP_{gl,tot,limite}$:

- kWh/m²

Verifica: -

Verifica Efficienza media stagionale

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H

-

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$

-

Verifica: -

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS η_W :

-

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$

-

Verifica: -

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_C

-

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$

-

Verifica: -

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

Non presenti

h) Impianti fotovoltaici

Tipo moduli Silicio multicristallino

Tipo installazione In copertura

Tipo supporto Metallico

Descrizione tipo supporto (se altro)

Inclinazione 15 °

Orientamento Sud

Potenza installata 10,00 kW

Percentuale copertura fabbisogno annuo 31,53 %

e) Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel
Energia elettrica da solare fotovoltaico	kWh	9.996,80

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel
Gas naturale	kWh	11.667,16
Energia elettrica da rete	kWh	21.709,01

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel
-		

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/m²]
H	0,01
W	0,00
L	16,17

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m²]
H	9,84
W	0,00
L	33,88

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m²]
H	9,84
W	0,00
L	50,05

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

Vedi allegati alla relazione tecnica

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.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.

- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace della loro permeabilità all'aria.
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento
- ☐ Altri eventuali allegati non obbligatori:

9 DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Matteo Finamanti, iscritto a Ordine degli Ingegneri della provincia di Brescia, n° 4952, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

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

Data

Firma

PROGETTO DELL'ISOLAMENTO

Il calcolo di progetto per l'isolamento dell'involucro dell'edificio ed il conseguente calcolo del carico termico di progetto è condotto in conformità alla UNI EN 12381 – 2006.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro del sistema edificio/impianto con i rispettivi valori di trasmittanza termica U. U' rappresenta la trasmittanza di un elemento opaco valutata comprendendo l'influenza degli eventuali ponti termici associati. A ciascuna voce viene associato il limite da normativa e l'esito della relativa verifica.

Strutture verticali opache	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica
----------------------------	--	---	--	----------

M03_Parete interrato vs esterno (pa0001)	0,240	0,346	0,000	-
M01_Parete esterna capannone (PA0004)	0,240	0,521	0,000	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica
Verifica non richiesta				
Strutture orizzontali opache di copertura	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica
Solaio Pint vs esterno (co0001)	0,205	0,205	0,000	-
Copertura capannone (co0001)	0,210	0,210	0,000	-
Elementi trasparenti	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica	
-				
Serramenti	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica	
Verifica non richiesta				
Partizioni interne verticali ed orizzontali	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica
M04_Parete vs altro capannone (pa0006)	0,230	0,230	0,000	-
Strutture verso il terreno	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica	
Pareti e solaio controterra (TE0006)	0,250	0,000	-	
Ponti termici	Trasmittanza lineica ψ_i W/(mK)	Trasmittanza lineica ψ_{oi} W/(mK)	Trasmittanza lineica ψ_{pe} W/(mK)	
Angolo esterno	0,037	-0,101	-0,101	
Angolo esterno Pint	0,138	-0,072	-0,072	
Angolo interno	-0,099	0,040	0,040	
Angolo interno - Pint	-0,184	0,026	0,026	
Copertura	0,040	-0,109	-0,109	
Pavimento controterra	0,354	0,064	0,064	
Serramento	0,042	0,042	0,042	
Serramento Pinterrato	0,104	0,104	0,104	
solaio interno	0,103	-0,003	-0,003	
Solaio Pint vs esterno	0,142	-0,105	-0,105	

DISPERSIONI DI PROGETTO E CARICO TERMICO TOTALE

Capannone

Zona riscaldata	Φ_T [W]	Φ_V [W]	Φ_{RH} [W]	Φ_{HL} [W]
Capannone	15.999,72	16.603,64	22.477,68	55.081,04
Totale Capannone	15.999,72	16.603,64	22.477,68	55.081,04

Φ_T Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto
 Φ_V Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto
 Φ_{RH} Potenza termica di ripresa
 Φ_{HL} Carico termico totale

ELEMENTO VERSO TERRENO: Pareti e solaio controterra

DATI DELLA STRUTTURA

Nome dell'elemento: Pareti e solaio controterra

Note:

Tipologia: Piano interrato riscaldato
Tipo di isolamento del pavimento: Pavimento non isolato o uniformemente isolato
Trasmittanza corretta globale U: 0,250 W/(m²K)
Resistenza R: 3,992 (m²K)/W
Distanza tra falda freatica e soletta: >= 1 metro

GEOMETRIA

Perimetro esposto del pavimento P: 63,00 m
Area di pavimento su terreno della porzione riscaldata Ar: - m²
Dimensione caratteristica del pavimento B': 15,06 m
Spessore isolamento perimetrale dn: - m
Quota pavimento sospeso sopra al terreno h: - m
Profondità soletta sospesa sotto il piano campagna zh: - m
Spessore equivalente totale del pavimento dt o dg: 4,59 m
Spessore equivalente isolamento perimetrale d': 0,00 m
Spessore equivalente totale della parete dw: 5,79 m
Area del pavimento dei vani in corrispondenza del perimetro dell'edificio - m²
Larghezza media dei vani perimetrali dell'edificio - m

Area del pavimento a contatto con il terreno A: 474,30 m²
Spessore delle pareti perimetrali w: - mm
Larghezza isolamento di bordo D: - m
Profondità pavimento sotto il piano campagna z: 2,50 m

CARATTERISTICHE DI DISPERSIONE

Conduktivität del terreno:	2,000 W/(mK)	Conduktivität dell'isolante:	- W/(mK)
Pavimento della zona riscaldata:	-	Trasmittanza Uf:	- W/(m ² K)
Pavimento a contatto con il terreno:	S01_Solaio controterra	Trasmittanza Ug:	0,47 W/(m ² K)
Parete sopra al livello del terreno:	-	Trasmittanza Uw:	- W/(m ² K)
Parete a contatto con il terreno:	M02_Parete interrato	Trasmittanza U'w:	0,35 W/(m ² K)
Area aperture di ventilazione sul perimetro ε:	- m ² /m	Tipo di protezione del vento:	-
Portata d'aria nel piano interrato n:	- 1/h	Volume netto piano interrato:	- m ³
Trasmittanza termica per scambio ventilazione Uve:	-		
Trasmittanza termica pavimento su terreno U0:	0,17 W/(m ² K)		
Trasmittanza corretta della parete Ubw:	0,24 W/(m ² K)		
Trasmittanza pareti porzione interrata riscaldata Ub,r:	- W/(m ² K)		
Trasmittanza pareti porzione interrata non riscaldata Ub,nr:	- W/(m ² K)		
Fattore perimetrale Δψ:	0,00 W/(mK)		
Trasmittanza equivalente pavimento controterra Ubf:	0,17 W/(m ² K)		
Trasmittanza termica per i vani posti sul perimetro dell'edificio Ube:	- W/(m ² K)		
Trasmittanza termica per i vani posti al centro dell'edificio Ubi:	- W/(m ² K)		

STRUTTURA OPACA: Copertura capannone

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:

Copertura capannone

Note:

Copertura in tegoli prefabbricati isolati
dall'esterno

Tipologia: Copertura

Disposizione: Orizzontale

Disperde verso: Esterno

Spessore: 370 mm

Trasmittanza U: 0,21 W/(m²K)

Resistenza R: 4,76 (m²K)/W

Valore di trasmittanza ricavato da:

STRUTTURA OPACA: M01 Parete esterna capannone

DATI DELLA STRUTTURA

Nome:

M01_Parete esterna capannone

Note:

Tipologia: Parete

Disposizione:

Disperde verso: Esterno

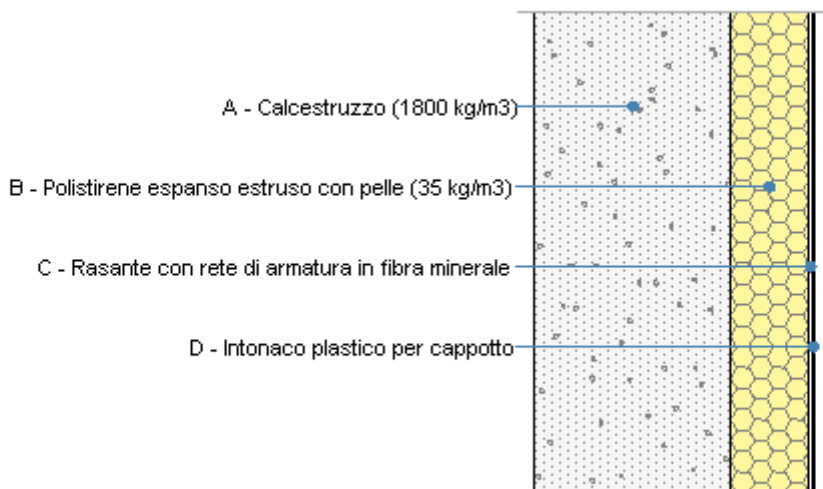
Spessore: 300 mm

Trasmittanza U: 0,24 W/(m²K)

Resistenza R: 4,17 (m²K)/W

Valore di trasmittanza ricavato da:

M03 Parete interrato vs esterno



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **M03 Parete interrato vs esterno**

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Esterno	Spessore:	430,0 mm
Trasmittanza U:	0,240 W/(m ² K)	Resistenza R:	4,159 (m ² K)/W
Massa superf.:	552 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Calcestruzzo (1800 kg/m ³)	300,0	0,940	0,319	1.800	0,88	3,3	3,3
B	Polistirene espanso estruso con pelle (35 kg/m ³)	120,0	0,033	3,636	35	1,34	191,9	191,9
C	Rasante con rete di armatura in fibra minerale	5,0	0,270	0,019	1.500	1,00	11,0	11,0
D	Intonaco plastico per cappotto	5,0	0,330	0,015	1.300	0,84	32,0	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	430,0		4,159				

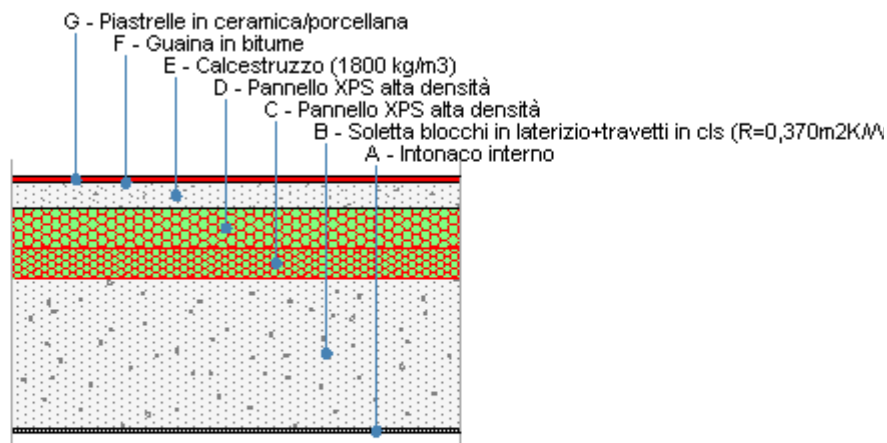
Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

Solaio Pint vs esterno



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: Solaio Pint vs esterno

Note:

Tipologia:	<u>Copertura</u>	Disposizione:	<u>Orizzontale</u>
Verso:	<u>Esterno</u>	Spessore:	<u>512,0 mm</u>
Trasmittanza U:	0,205 W/(m ² K)	Resistenza R:	4,867 (m ² K)/W
Massa superf.:	662 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Intonaco interno	10,0	0,700	0,014	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,370m2K/W)	300,0	0,649	0,462	1.800	1,00	0,0	999.99 9,0
C	Pannello XPS alta densità	60,0	0,034	1,765	45	1,45	150,0	150,0
D	Pannello XPS alta densità	80,0	0,034	2,353	45	1,45	150,0	150,0
E	Calcestruzzo (1800 kg/m3)	50,0	0,940	0,053	1.800	0,88	3,3	3,3
F	Guaina in bitume	2,0	0,170	0,012	1.200	0,92	22.222 ,2	22.222 ,2
G	Piastrelle in ceramica/porcellana	10,0	1,300	0,008	2.300	0,84	0,0	999.99 9,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
	TOTALE	512,0		4,867				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 10,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,100 (m²K)/W

SERRAMENTO: **F01 570x75**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F01 570x75**

Note:

Produttore:

Larghezza: **570 cm**

Altezza : **75 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **8 cm**

Spessore inferiore del telaio: **8 cm**

Spessore sinistro del telaio: **8 cm**

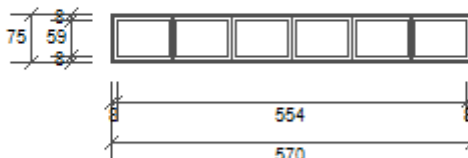
Spessore destro del telaio: **8 cm**

Numero divisioni verticali: **5**

Spessore divisioni verticali: **12 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro Ag: **2,915 m²**

Area totale del serramento Aw: **4,275 m²**

Area del telaio Af: **1,360 m²**

Perimetro della superficie vetrata Lg: **16,960 m**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 4-16-4 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**

Trasmittanza termica vetro Ug: **0,886 W/(m² K)**

Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**

Emissività ε: **0,837**

Telaio

Materiale: **Metallo**

Spessore sf: **30 mm**

Trasmittanza termica del telaio Uf: **2,200 W/(m² K)**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,060 W/(m K)**

Tipologia telaio: **Con taglio termico**

Distanziatore: **Metallo**

SCHEMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **Tenda**

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: 0,42

Posizione: **Tessuti colorati - Interna**

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: **1,400 W/(m² K)**

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: **1,400 W/(m² K)**

SERRAMENTO: **F02 640x75**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F02 640x75**

Note:

Produttore:

Larghezza: **640 cm**

Altezza : **75 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **8 cm**

Spessore inferiore del telaio: **8 cm**

Spessore sinistro del telaio: **8 cm**

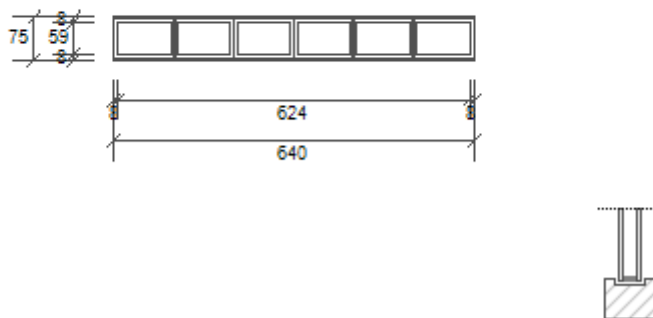
Spessore destro del telaio: **8 cm**

Numero divisioni verticali: **5**

Spessore divisioni verticali: **12 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro Ag: **3,328 m²**

Area totale del serramento Aw: **4,800 m²**

Area del telaio Af: **1,472 m²**

Perimetro della superficie vetrata Lg: **18,360 m**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 4-16-4 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**

Trasmittanza termica vetro Ug: **0,886 W/(m² K)**

Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**

Emissività ε: **0,837**

Telaio

Materiale: **Metallo**

Spessore sf: **30 mm**

Trasmittanza termica del telaio Uf: **2,200 W/(m² K)**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,060 W/(m K)**

Tipologia telaio: **Con taglio termico**

Distanziatore: **Metallo**

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **Tenda**

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: 0,42

Posizione: **Tessuti colorati - Interna**

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: **1,400 W/(m² K)**

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: **1,400 W/(m² K)**

SERRAMENTO: **F03 745x75**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F03 745x75**

Note:

Produttore:

Larghezza: **745 cm**

Altezza : **75 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **8 cm**

Spessore inferiore del telaio: **8 cm**

Spessore sinistro del telaio: **8 cm**

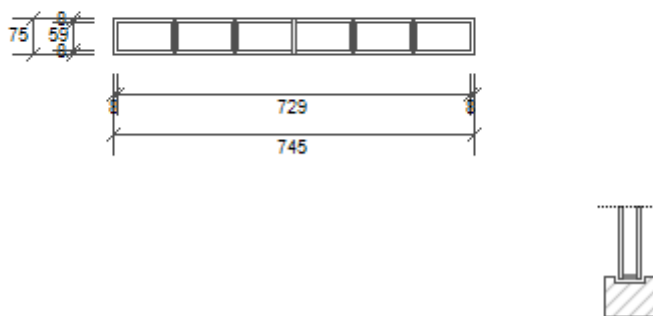
Spessore destro del telaio: **8 cm**

Numero divisioni verticali: **5**

Spessore divisioni verticali: **12 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro Ag: **3,947 m²**

Area totale del serramento Aw: **5,587 m²**

Area del telaio Af: **1,640 m²**

Perimetro della superficie vetrata Lg: **20,460 m**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 4-16-4 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**

Trasmittanza termica vetro Ug: **0,886 W/(m² K)**

Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**

Emissività ε: **0,837**

Telaio

Materiale: **Metallo**

Spessore sf: **30 mm**

Trasmittanza termica del telaio Uf: **2,200 W/(m² K)**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,060 W/(m K)**

Tipologia telaio: **Con taglio termico**

Distanziatore: **Metallo**

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **Tenda**

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: 0,42

Posizione: **Tessuti colorati - Interna**

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: **1,400 W/(m² K)**

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: **1,400 W/(m² K)**

SERRAMENTO: **F04 745x160**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F04 745x160**

Note:

Produttore:

Larghezza: **745 cm**

Altezza : **160 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **8 cm**

Spessore inferiore del telaio: **8 cm**

Spessore sinistro del telaio: **8 cm**

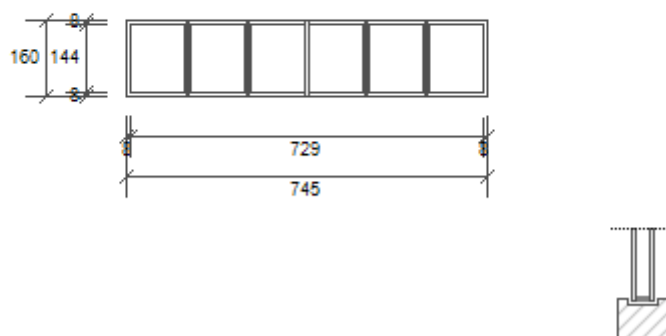
Spessore destro del telaio: **8 cm**

Numero divisioni verticali: **5**

Spessore divisioni verticali: **12 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro Ag: **9,634 m²**

Area totale del serramento Aw: **11,920 m²**

Area del telaio Af: **2,286 m²**

Perimetro della superficie vetrata Lg: **30,660 m**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 4-16-4 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**

Trasmittanza termica vetro Ug: **0,886 W/(m² K)**

Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**

Emissività ε: **0,837**

Telaio

Materiale: **Metallo**

Spessore sf: **30 mm**

Trasmittanza termica del telaio Uf: **2,200 W/(m² K)**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,060 W/(m K)**

Tipologia telaio: **Con taglio termico**

Distanziatore: **Metallo**

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **Tenda**

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: 0,42

Posizione: **Tessuti colorati - Interna**

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: **1,400 W/(m² K)**

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: **1,400 W/(m² K)**

SERRAMENTO: **F05 745x190**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F05 745x190**

Note:

Produttore:

Larghezza: **745 cm**

Altezza : **190 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **8 cm**

Spessore inferiore del telaio: **8 cm**

Spessore sinistro del telaio: **8 cm**

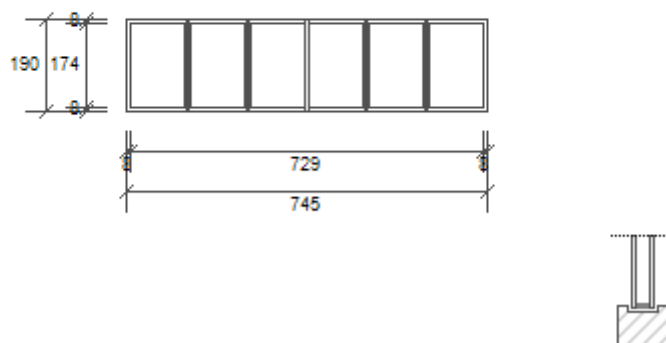
Spessore destro del telaio: **8 cm**

Numero divisioni verticali: **5**

Spessore divisioni verticali: **12 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro Ag: **11,641 m²**

Area totale del serramento Aw: **14,155 m²**

Area del telaio Af: **2,514 m²**

Perimetro della superficie vetrata Lg: **34,260 m**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 4-16-4 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**

Trasmittanza termica vetro Ug: **0,886 W/(m² K)**

Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**

Emissività ε: **0,837**

Telaio

Materiale: **Metallo**

Spessore sf: **30 mm**

Trasmittanza termica del telaio Uf: **2,200 W/(m² K)**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,060 W/(m K)**

Tipologia telaio: **Con taglio termico**

Distanziatore: **Metallo**

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **Tenda**

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: 0,42

Posizione: **Tessuti colorati - Interna**

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: **1,400 W/(m² K)**

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: **1,400 W/(m² K)**

SERRAMENTO: **F06 165x190**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F06 165x190**

Note:

Produttore:

Larghezza: **165 cm**

Altezza : **190 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **8 cm**

Spessore inferiore del telaio: **8 cm**

Spessore sinistro del telaio: **8 cm**

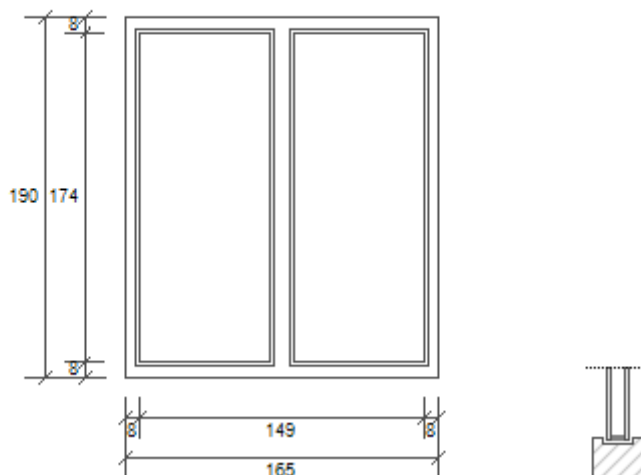
Spessore destro del telaio: **8 cm**

Numero divisioni verticali: **1**

Spessore divisioni verticali: **12 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro Ag: **2,384 m²**

Area totale del serramento Aw: **3,135 m²**

Area del telaio Af: **0,751 m²**

Perimetro della superficie vetrata Lg: **9,700 m**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 4-16-4 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**

Trasmittanza termica vetro Ug: **0,886 W/(m² K)**

Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**

Emissività ε: **0,837**

Telaio

Materiale: **Metallo**

Spessore sf: **30 mm**

Trasmittanza termica del telaio Uf: **2,200 W/(m² K)**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,060 W/(m K)**

Tipologia telaio: **Con taglio termico**

Distanziatore: **Metallo**

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **Tenda**

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: 0,42

Posizione: **Tessuti colorati - Interna**

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: **1,400 W/(m² K)**

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: **1,400 W/(m² K)**

SERRAMENTO: **F07 60x60**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F07 60x60**

Note:

Produttore:

Larghezza: **60 cm**

Altezza : **60 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **8 cm**

Spessore inferiore del telaio: **8 cm**

Spessore sinistro del telaio: **8 cm**

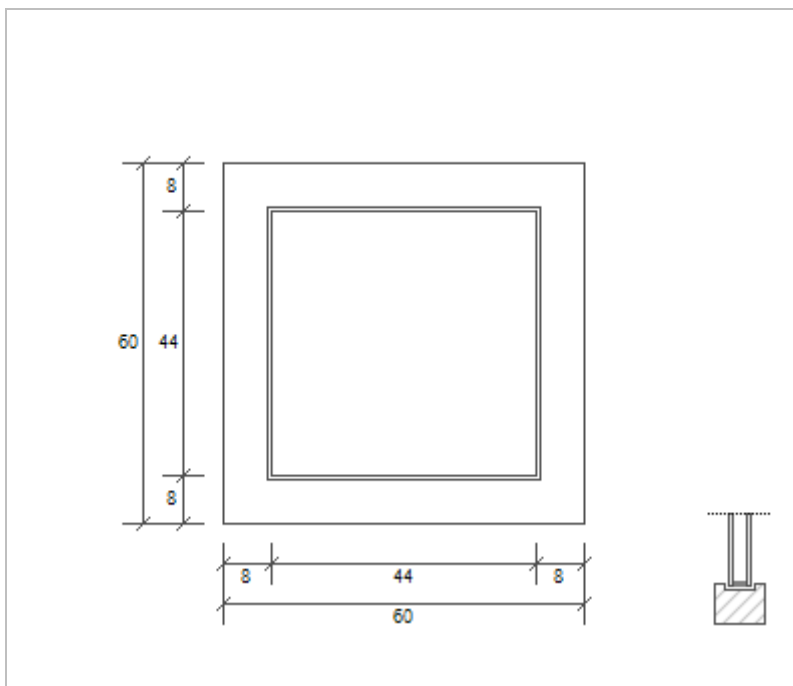
Spessore destro del telaio: **8 cm**

Numero divisioni verticali: **0**

Spessore divisioni verticali: **0 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro Ag: **0,194 m²**

Area totale del serramento Aw: **0,360 m²**

Area del telaio Af: **0,166 m²**

Perimetro della superficie vetrata Lg: **1,760 m**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 4-16-4 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**

Trasmittanza termica vetro Ug: **0,886 W/(m² K)**

Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**

Emissività ε: **0,837**

Telaio

Materiale: **Metallo**

Spessore sf: **30 mm**

Trasmittanza termica del telaio Uf: **2,200 W/(m² K)**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,060 W/(m K)**

Tipologia telaio: **Con taglio termico**

Distanziatore: **Metallo**

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **Tenda**

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: 0,42

Posizione: **Tessuti colorati - Interna**

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: **1,400 W/(m² K)**

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: **1,400 W/(m² K)**

SERRAMENTO: **F08 570x160**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F08 570x160**

Note:

Produttore:

Larghezza: **570 cm**

Altezza : **160 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **8 cm**

Spessore inferiore del telaio: **8 cm**

Spessore sinistro del telaio: **8 cm**

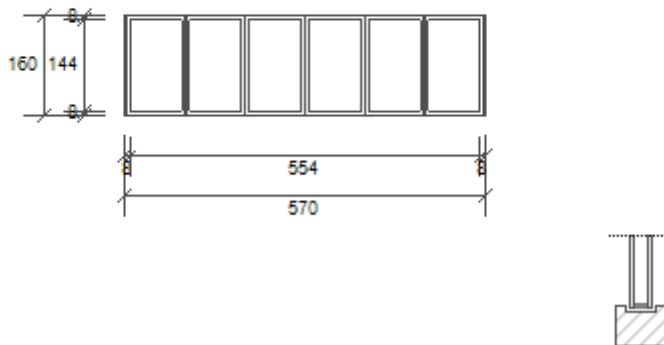
Spessore destro del telaio: **8 cm**

Numero divisioni verticali: **5**

Spessore divisioni verticali: **12 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro Ag: **7,114 m²**

Area totale del serramento Aw: **9,120 m²**

Area del telaio Af: **2,006 m²**

Perimetro della superficie vetrata Lg: **27,160 m**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 4-16-4 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**

Trasmittanza termica vetro Ug: **0,886 W/(m² K)**

Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**

Emissività ε: **0,837**

Telaio

Materiale: **Metallo**

Spessore sf: **30 mm**

Trasmittanza termica del telaio Uf: **2,200 W/(m² K)**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,060 W/(m K)**

Tipologia telaio: **Con taglio termico**

Distanziatore: **Metallo**

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **Tenda**

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: 0,42

Posizione: **Tessuti colorati - Interna**

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: **1,400 W/(m² K)**

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: **1,400 W/(m² K)**