

REGIONE SICILIANA
COMUNE DI MARINEO (Pa)



**MESSA IN SICUREZZA ED ADEGUAMENTO / INTEGRAZIONE
IMPIANTISTICA PER LA S.M.S. L. PIRANDELLO**

PROGETTO ESECUTIVO 1° LOTTO

Elaborato

**RELAZIONE SUL CONTENIMENTO CONSUMI
ENERGETICI EX L. 10**

Allegato

B 1.0.2

PROGETTISTA
U.T.C. MARINEO

Scala:

Data: Marzo 2015

Agg.: Ottobre 2020

COMUNE DI MARINEO (PA)

RELAZIONE TECNICA

Attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

EDIFICIO	Contrada Serra Cavallaro - Marineo (PA)
COMMITTENTE	Comune di Marineo
PROGETTISTA	UTC Comune di Marineo
DATA	12/2020
	Firma: _____

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme di seguito elencate costituiscono i riferimenti principali sui quali si basa la metodologia di calcolo

Normativa nazionale

UNI/TS 11300-1	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI/TS 11300-2	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
UNI/TS 11300-3	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
UNI/TS 11300-4	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-5	Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
UNI/TS 11300-6	Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13788	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
UNI EN 15193	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione
Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

Normative regionali

Lombardia	Decreto dirigente unità organizzativa 18 dicembre 2019 - n. 18546
	Decreto dirigente unità organizzativa 8 marzo 2017 - n. 2456
	Decreto dirigente unità organizzativa 12 gennaio 2017 - n. 176
	Decreto dirigente unità organizzativa 18 gennaio 2016 - n. 224
	Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 n. 6480
Emilia Romagna	Deliberazione della giunta regionale 17 luglio 2015 - n. 3868
	Deliberazione della giunta regionale 9 novembre 2020, n. 1548
	Deliberazione della giunta regionale 19 ottobre 2020, n. 1385
	Deliberazione della giunta regionale 7 settembre 2015 - n. 1275
	Deliberazione della giunta regionale 20 luglio 2015 - n. 967
Valle d'Aosta	Deliberazione della giunta regionale 30 dicembre 2016 - n. 1824
	Deliberazione della giunta regionale 26 febbraio 2016 - n. 272
Provincia autonoma di Trento	Deliberazione della giunta regionale 3 febbraio 2017 - n. 163
	Deliberazione della giunta regionale 12 febbraio 2016 - n. 162

Egregio Signor Sindaco del comune di Marineo, (PA)
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Marineo, (PA)

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate .

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Marineo Provincia PA

Progetto per la realizzazione di

MESSA IN SICUREZZA ED ADEGUAMENTO / INTEGRAZIONE IMPIANTISTICA PER LA S.M.S. L. PIRANDELLO

☐ Edificio pubblico

☒ Edificio ad uso pubblico

Sito in Contrada Serra Cavallaro

Mappale _____

Sezione _____

Foglio _____

Particella _____

Subalterni _____

Richiesta Permesso di Costruire _____ Del _____

Permesso di Costruire _____ Del _____

Variante Permesso di Costruire _____ Del _____

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.7. - attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

Numero delle unità immobiliari 1

Soggetti coinvolti

Committente	<u>Comune di Marineo</u>
Progettista degli impianti termici	<u>UTC Marineo</u>
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	<u>UTC Marineo</u>
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	<u>UTC Marineo</u>
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	_____
Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	_____
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	_____
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	_____
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	_____
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	<u>UTC Marineo</u>

2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono 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)	1522 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	275,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,8 K

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]
Unità immobiliare 01	4.858,24	9.903,69	0,49	2.320,41

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} [%]
Unità immobiliare 01	Zona 1	20,0	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	Metodo contabilizzazione
Unità immobiliare 01	Non contabilizzato

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	Su [m ²]
-	-	-	-

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} [%]
Unità immobiliare 01	Zona 1	26,0	50

T_{est} Valore di progetto della temperatura interna estiva

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

Unità immobiliare	Metodo
Unità immobiliare 01	Non contabilizzato

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

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

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

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

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

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

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

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:

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

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 100,0 %

Climatizzazione invernale, Acqua Calda Sanitaria, Climatizzazione estiva 69,1 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S 0,00 m²

Potenza Elettrica $P=(1/K)*S$ 0,00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Impianti solari termici e fotovoltaici

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:

[x] Si [] No

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

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

vedi allegati alla relazione tecnica

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

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
-	-	-	-

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE

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

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 dell'impianto

Tipologia

Impianti di climatizzazione a pompa di calore aria aria del tipo split, produzione ACS con boiler elettrico con integrazione di energia solare termica, impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile

Sistemi di generazione

Pompa di calore

Solare termico

Boiler elettrico

Impianto fotovoltaico

Sistemi di termoregolazione

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistemi di ventilazione forzata

Sistemi di accumulo termico

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ No

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore 0

Filtro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**POMPA DI CALORE**

Pompa di calore Aria-Aria CLIVET - ZEPHIR - CPAN-XHE3 Size 2

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro):

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza elettrica assorbita 0,00 W

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	200,000	-	-	-	-	-	-
2,0	200,000	-	-	-	-	-	-
7,0	200,000	-	-	-	-	-	-
12,0	200,000	-	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	3,810	-	-	-	-	-	-
2,0	3,910	-	-	-	-	-	-
7,0	4,460	-	-	-	-	-	-
12,0	5,120	-	-	-	-	-	-

SCALDA ACQUA ISTANTANEO

Generatore a energia elettrica_1 - - -

Combustibile utilizzato Energia elettrica

Fluido termovettore Acqua

Valore nominale della potenza termica utile 6,0 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% P_n 75,0 %

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% P_n 0,0 %

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

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

Centralina climatica

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 0

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
Unità immobiliare 01-Zona 1	Regolazione di ambiente e sonda climatica	0		0

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)

Per Climatizzazione invernale

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

Per Acqua Calda Sanitaria

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

Per Climatizzazione estiva

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

e. Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
U.I.1-Zona 1		Bocchette	100.000,0

*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)

i. Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☐ Posizionamento e 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 fotovoltaiciNella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☒ Si ☐ No

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

5.3 Impianti solari termiciNella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☒ Si ☐ No

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

5.4 Impianti di illuminazioneNella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☐ Si ☒ No

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

5.5 Altri impiantiAltri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ 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 comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici; - gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza termica degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti; confronto con i valori limite:

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	U _{lim}	Verificato
-	- W/(m²K)	- W/(m²K)	-

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.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al comma 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica.

Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
N.A.	-	-	-

H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)

H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

Verifica dell'area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

Unità immobiliare	$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ limite	Verifica
Unità immobiliare 01	0,000	0,04	SI
Intero Edificio	0,031	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 - 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 - kWh/m²

Verifica: -

Verifica indice di prestazione energetica globale dell'edificioIndice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile $EP_{gl,nr}$ - kWh/m²Indice di prestazione energetica globale dell'edificio $EP_{gl,tot}$ - kWh/m²Indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento $EP_{gl,tot,limite}$ - kWh/m²

Verifica: -

Verifica Efficienza media stagionaleEfficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H

0,705

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

0,638

Verifica: Si

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

0,499

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

0,408

Verifica: Si

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento η_C

-

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

-

Verifica: -

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

Tipo collettore Collettore piano vetrato

Tipo installazione Parzialmente integrati

Descrizione tipo installazione (se altro)

Tipo supporto Metallico

Descrizione tipo supporto (se altro)

Inclinazione 60°

Orientamento 0

Capacità accumulo 0 l

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)

Percentuale copertura fabbisogno annuo 178,93 %

d. Impianti fotovoltaici

Connessione impianto: Grid connected

Tipo moduli Silicio monocristallino

Tipo installazione Parzialmente integrati

Descrizione tipo installazione (se altro)

Tipo supporto Metallico

Descrizione tipo supporto (se altro)

Inclinazione	30 °
Orientamento	0
Potenza installata	27,00 kW
Percentuale copertura fabbisogno annuo	19,15 %

e. Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	11.142,11
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	1.267,59

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	47.038,81
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	87,95
Acqua calda sanitaria	0,55

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	39,53
Acqua calda sanitaria	0,00

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	127,48
Acqua calda sanitaria	0,55

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 dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
- ☐ Schede con indicazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
- ☐ Altri eventuali allegati non obbligatori:

9 DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto UTC Comune di Marineo, iscritto a , n° , essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

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

Data

12/2020

Firma

UTC MARINEO

Comune di Marineo- (PA)

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

Dettagli di involucro

1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE: L'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO

Caratteristiche e dettagli dell'involucro opaco e trasparente.

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro dell'edificio e i rispettivi valori di trasmittanza. La trasmittanza termica corretta U' è valutata attribuendo i ponti termici associati agli elementi. La verifica è riportata e richiesta solo per interventi di riqualificazione di involucro o ristrutturazione importante di II livello.

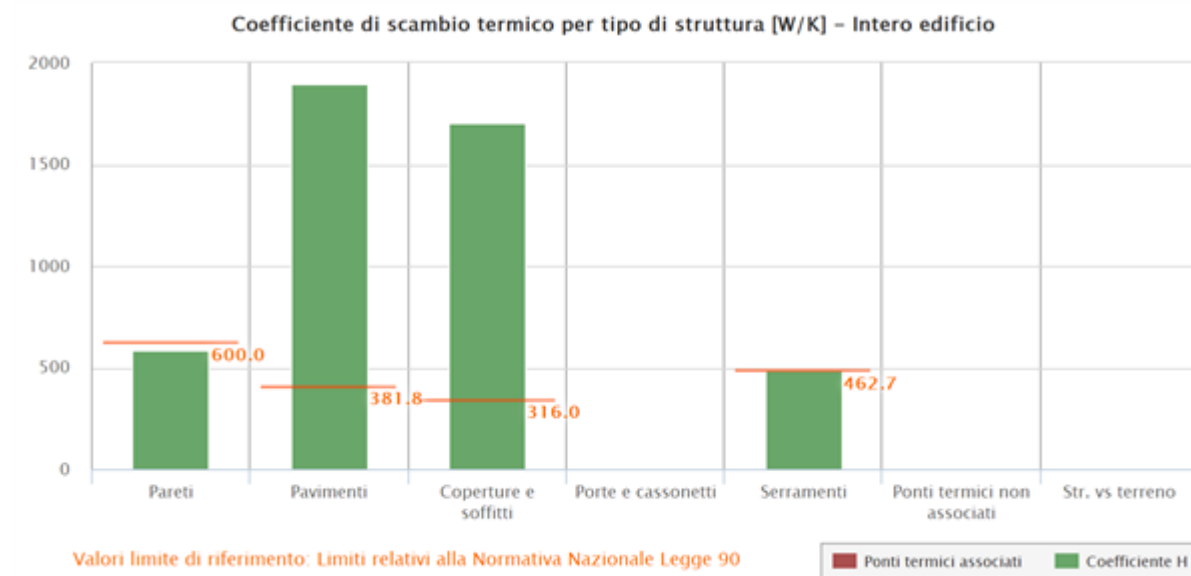
Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Strutture orizzontali di pavimento	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Serramenti	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-

2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

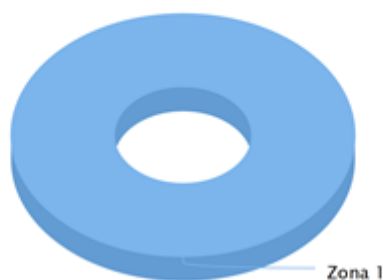
La quota di scambio termico globale per trasmissione viene determinata come sommatoria di tutte le trasmittanze per le relative superfici, opportunamente moltiplicate per il fattore di correzione dello scambio termico dovuto agli ambienti non climatizzati o climatizzati adiacenti.

Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



Il grafico mostra la suddivisione dello scambio termico per zona termica.

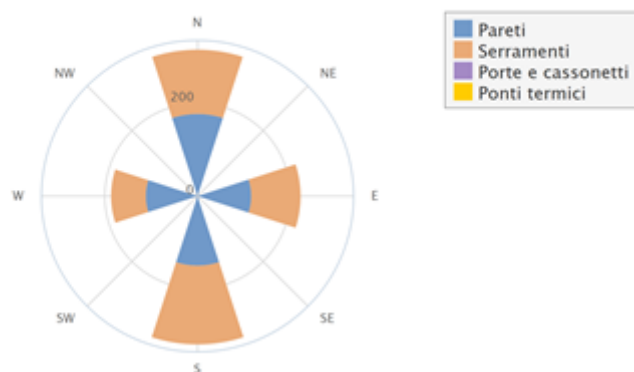
Coefficiente globale di scambio termico [W/K]



Zona 1

Di seguito viene evidenziato il peso dell'orientamento delle strutture verticali sullo scambio termico globale.

Coefficiente di scambio termico per orientamento [W/K]



3 ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

I ponti termici dell'edificio vengono attribuiti alle sole superfici di involucro alle quali sono associati. Il valore della trasmittanza corretta, molto utile per la progettazione, è determinata in funzione della relazione seguente:

$$U' = \frac{U \cdot A + \sum \Psi \cdot l}{A}$$

Nel calcolo energetico vengono considerati tutti i ponti termici, compresi gli elementi con trasmittanza lineica negativa.

Di seguito vengono elencati per locale, gli elementi disperdenti con ponti termici associati e la percentuale di influenza relativa.

Copertura piana praticabile, esempio 2-[3] 2-16-4-2-12-1-3**Dati della struttura**

Tipologia	400 mm	Disposizione	Orizzontale
Disperde verso	Esterno	Spessore	400 mm
Trasmittanza	1,40 W/(m ² K)	Capacità termica	
Resistenza	0,71 (m ² K)/W	Trasmittanza termica periodica	
Valore ricavato da	Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici. Parametri termofisici		
Descrizione			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

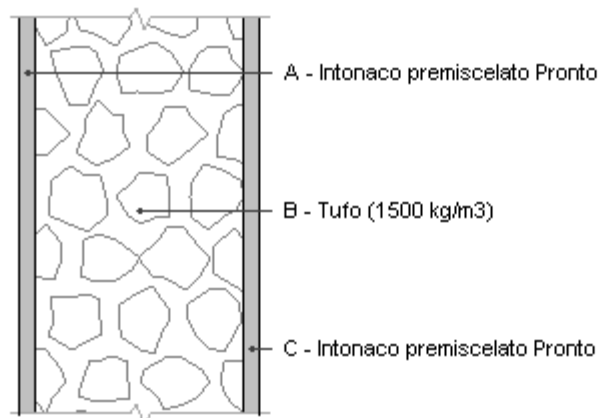
Comune	
Zona climatica	
Trasmittanza	
Trasmittanza limite	
Esito della verifica	

Solaio in laterocemento-blocchi collaboranti, esempio 1-[3] 1,5-2-12-(2+16)-2**Dati della struttura**

Tipologia	355 mm	Disposizione	
Disperde verso	Esterno	Spessore	355 mm
Trasmittanza	1,44 W/(m ² K)	Capacità termica	
Resistenza	0,69 (m ² K)/W	Trasmittanza termica periodica	
Valore ricavato da	Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici. Parametri termofisici		
Descrizione			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

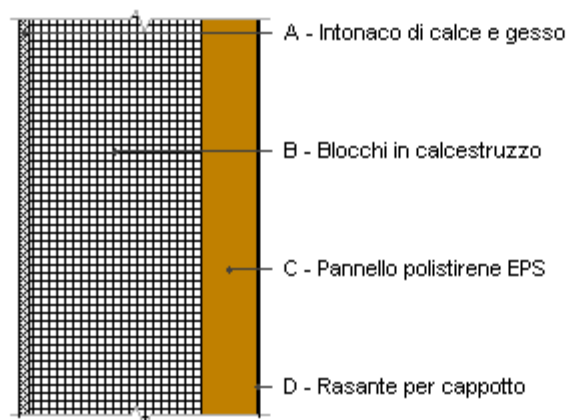
Comune	
Zona climatica	
Trasmittanza	
Trasmittanza limite	
Esito della verifica	

Divisorio interno (30 cm) in tufo

Spessore	300,0 mm	Trasmittanza	1,103 W/m²K
Resistenza	0,907 m²K/W	Massa superf.	390 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco premiscelato Pronto	20,0	0,171	0,117	1.036	0,84	13,9
B	Tufo (1500 kg/m³)	260,0	0,630	0,413	1.500	1,30	20,0
C	Intonaco premiscelato Pronto	20,0	0,171	0,117	1.036	0,84	13,9
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	300,0		0,907			

Muratura di blocchi forati di calcestruzzo con cappotto termico

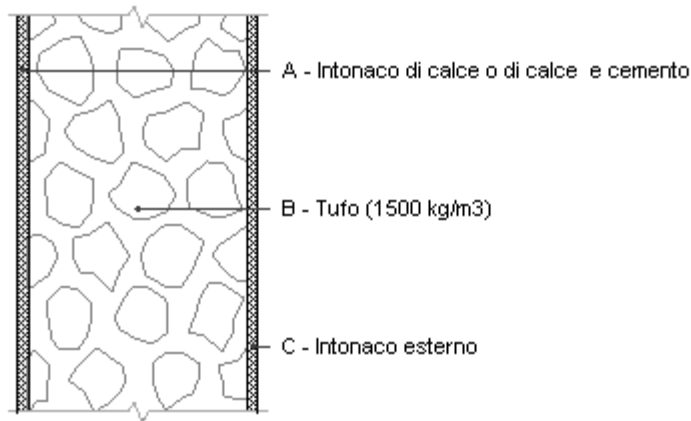
Spessore	430,0 mm	Trasmittanza	0,272 W/m²K
Resistenza	3,679 m²K/W	Massa superf.	445 kg/m²
Tipologia	Parete Spessore variabile tra 20 e 30 cm Utilizzata in Lombardia per edifici costruiti dopo il 1950 in condomini e in casi sporadici nelle ristrutturazioni edili parziali		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	15,0	0,700	0,021	1.400	0,84	11,1
B	Blocchi in calcestruzzo	310,0	0,500	0,620	1.400	0,92	66,7
C	Pannello polistirene EPS	100,0	0,035	2,857	35	1,45	50,0
D	Rasante per cappotto	5,0	0,470	0,011	1.400	0,36	15,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	430,0		3,679			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Marineo
Zona climatica	D
Trasmittanza	0,272 W/m²K
Trasmittanza limite	- W/m²K
Esito della verifica	-

Muratura in blocchi di tufo verso ZNR (35 cm)

Spessore	350,0 mm	Trasmittanza	1,248 W/m²K
Resistenza	0,801 m²K/W	Massa superf.	480 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco di calce o di calce e cemento	15,0	0,900	0,017	1.800	0,84	16,7
B	Tufo (1500 kg/m³)	320,0	0,630	0,508	1.500	1,30	20,0
C	Intonaco esterno	15,0	0,900	0,017	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	350,0		0,801			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Marineo
Zona climatica	D
Trasmittanza	1,248 W/m²K
Trasmittanza limite	0,290 W/m²K
Esito della verifica	-

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE**Condizioni al contorno e dati climatici**

Comune	Marineo
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Zona non riscaldata
Coeff. btr,x	0,0
Volume	- m ³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Produtz. nota	- kg/h

Mese	θ_i	ϕ_i	θ_e	ϕ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	8,9 °C	68,8 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	8,5 °C	69,8 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	10,6 °C	66,7 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	13,8 °C	63,8 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	17,3 °C	60,0 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,1 °C	53,2 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	24,1 °C	52,5 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	24,2 °C	56,9 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	21,1 °C	64,7 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	17,8 °C	68,5 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	13,8 °C	61,8 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	10,1 °C	64,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	8,50 °C	774,10 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.961,80 Pa	24,20 °C	1.717,40 Pa

θ_i : temperatura interna
 ϕ_i : umidità relativa interna
 θ_e : temperatura esterna
 ϕ_e : umidità relativa esterna
n: numero di ricambi d'aria
 p_i : pressione interna
 p_e : pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 683,788 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 683,788 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali**Condizioni al contorno e dati climatici**

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	ϕ_i
novembre	13,8 °C	974,52 Pa	320,1 Pa	1294,62 Pa	20 °C	62 %
dicembre	10,1 °C	798,03 Pa	451,45 Pa	1249,48 Pa	20 °C	65 %
gennaio	8,9 °C	784,02 Pa	494,05 Pa	1278,07 Pa	20 °C	69 %
febbraio	8,5 °C	774,13 Pa	508,25 Pa	1282,38 Pa	20 °C	70 %
marzo	10,6 °C	851,71 Pa	433,7 Pa	1285,41 Pa	20 °C	67 %
aprile	13,8 °C	1006,16 Pa	320,1 Pa	1326,26 Pa	20 °C	64 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
novembre	14,2°C	0,064
dicembre	13,65°C	0,3586
gennaio	14°C	0,4593
febbraio	14,05°C	0,4827
marzo	14,09°C	0,371
aprile	14,57°C	0,1242

θ_e : temperatura esterna
 P_e : pressione esterna
 ΔP : variazione di pressione
 P_i : pressione interna
 θ_i : temperatura interna
 ϕ_i : umidità relativa interna
 $\theta_{si\text{ critica}}$: temperatura superficiale critica
 $fR_{si\text{ amm}}$: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati
Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione
Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,4827 (mese di Febbraio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.278,1	1.282,4	1.285,4	1.326,3	1.379,5	1.392,5	1.528,4	1.668,3	1.679,3	1.573,1	1.294,6	1.249,5
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.278,1	1.282,4	1.285,4	1.326,3	1.379,5	1.392,5	1.528,4	1.668,3	1.679,3	1.573,1	1.294,6	1.249,5
	1.956,0	1.943,4	2.010,6	2.116,9	2.238,8	2.378,0	2.493,2	2.497,1	2.378,0	2.256,7	2.116,9	1.994,4
A-B	784,0	774,1	851,7	1.006,2	1.183,7	1.331,6	1.574,0	1.717,4	1.618,3	1.395,0	974,5	798,0
	1.378,2	1.351,3	1.497,7	1.747,4	2.061,7	2.458,0	2.816,3	2.829,0	2.458,0	2.110,4	1.747,4	1.461,6
B-C	784,0	774,1	851,7	1.006,2	1.183,7	1.331,6	1.574,0	1.717,4	1.618,3	1.395,0	974,5	798,0
	1.362,1	1.335,0	1.483,0	1.736,3	2.056,1	2.460,6	2.827,5	2.840,5	2.460,6	2.105,8	1.736,3	1.446,5
C-Add	784,0	774,1	851,7	1.006,2	1.183,7	1.331,6	1.574,0	1.717,4	1.618,3	1.395,0	974,5	798,0
	1.139,7	1.109,3	1.277,5	1.577,1	1.973,8	2.500,9	3.000,1	3.018,2	2.500,9	2.037,0	1.577,1	1.235,6

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	17,3	17,2	17,7	18,5	19,4	20,3	21,0	21,0	20,3	19,5	18,5	17,6
A-B	17,2	17,1	17,6	18,4	19,3	20,3	21,1	21,1	20,3	19,4	18,4	17,5
B-C	11,7	11,4	13,0	15,4	18,0	20,8	23,1	23,1	20,8	18,4	15,4	12,6
C-Add	11,6	11,3	12,9	15,3	17,9	20,8	23,1	23,2	20,8	18,3	15,3	12,5
Add-Esterno	8,9	8,5	10,6	13,8	17,3	21,1	24,1	24,2	21,1	17,8	13,8	10,1

Verifica formazione di condensa interstiziale

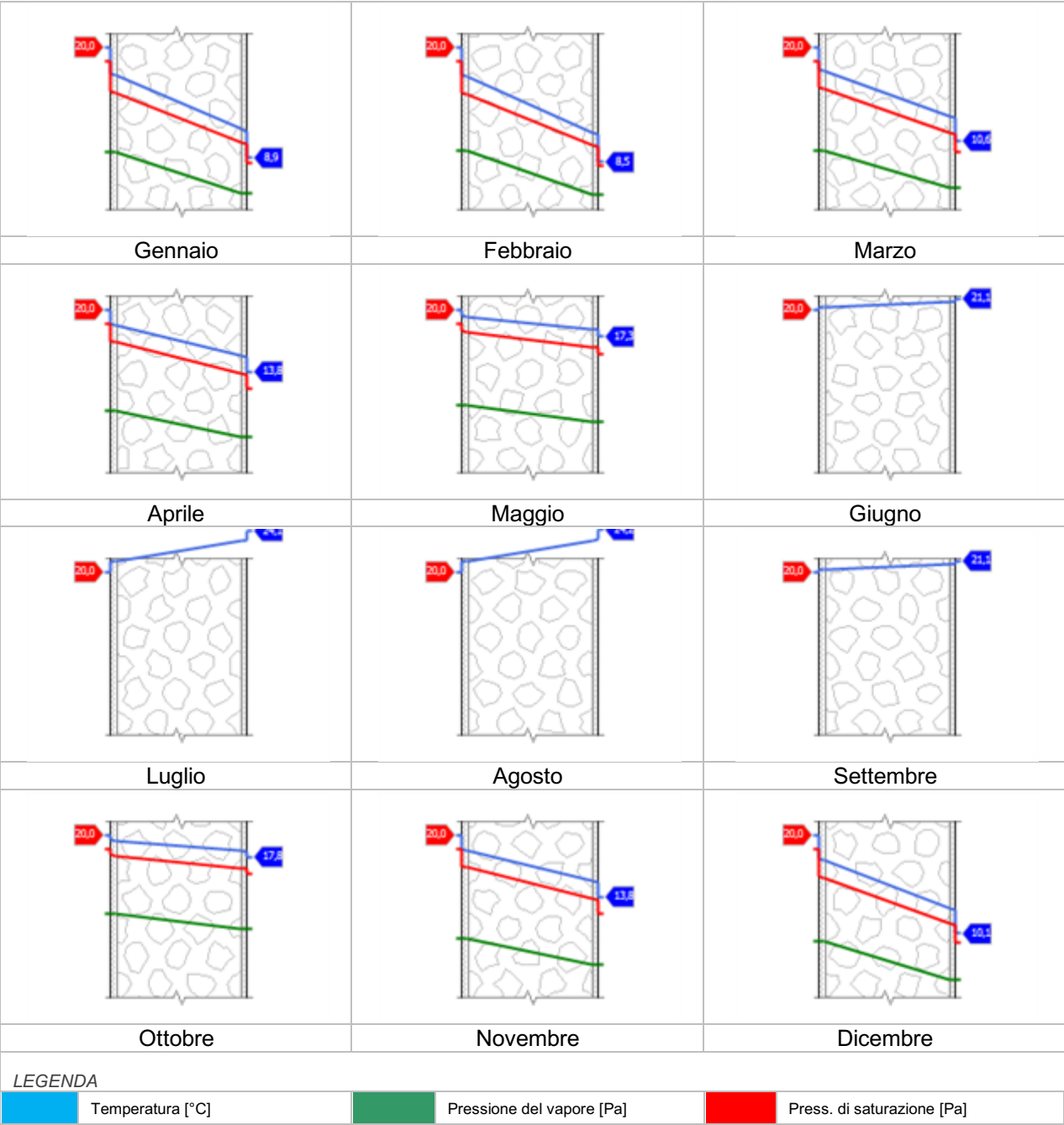
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

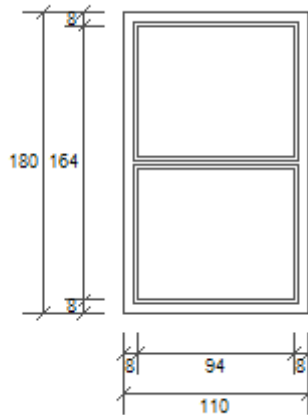
Verifica di condensa interstiziale:
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente
Gc: 0,0000 kg/m²
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia
Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



Finestra [110x180] telaio PVC + vetro doppio

Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	180 cm
Area del vetro	Ag	1,466 m ²
Area del telaio	Af	0,514 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,980 m ²
Perimetro del vetro	p	6,880 m
Trasmittanza	Uw	1,800 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,800 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con due camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	2,200 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

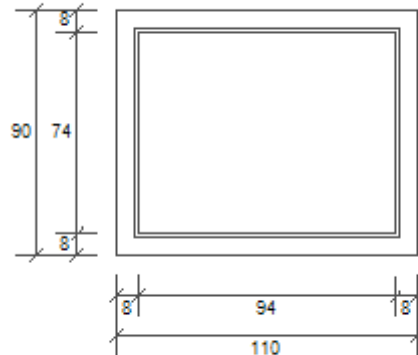
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Marineo
Zona climatica	D
Trasmittanza	1,800 W/m ² K
Trasmittanza limite	- W/m ² K
Esito della verifica	-

Finestra [110x90] telaio PVC + vetro doppio

Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	90 cm
Area del vetro	Ag	0,696 m ²
Area del telaio	Af	0,294 m ²
Area totale del serramento	Aw	0,990 m ²
Perimetro del vetro	p	3,360 m
Trasmittanza	Uw	1,800 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,800 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con tre camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	2,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

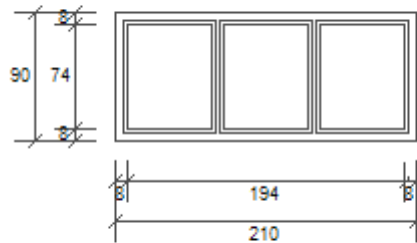
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Marineo
Zona climatica	D
Trasmittanza	1,800 W/m ² K
Trasmittanza limite	- W/m ² K
Esito della verifica	-

Finestra [210x90] telaio metallico + vetro singolo (U=1,80)

Larghezza	L	210 cm
Altezza	H	90 cm
Area del vetro	Ag	1,317 m ²
Area del telaio	Af	0,573 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,890 m ²
Perimetro del vetro	p	8,000 m
Trasmittanza	Uw	1,800 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,800 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Vetro singolo
Trasmittanza	Ug	5,713 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,850
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Senza taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	7,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,000 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

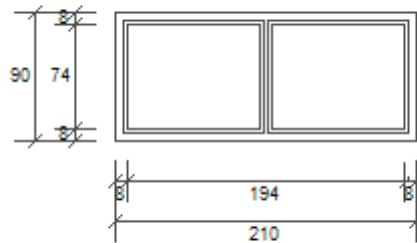
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Marineo
Zona climatica	D
Trasmittanza	1,800 W/m ² K
Trasmittanza limite	- W/m ² K
Esito della verifica	-

Finestra [210x90] telaio PVC + vetro doppio

Larghezza	L	210 cm
Altezza	H	90 cm
Area del vetro	Ag	1,376 m ²
Area del telaio	Af	0,514 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,890 m ²
Perimetro del vetro	p	6,680 m
Trasmittanza	Uw	1,800 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,800 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con tre camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	2,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

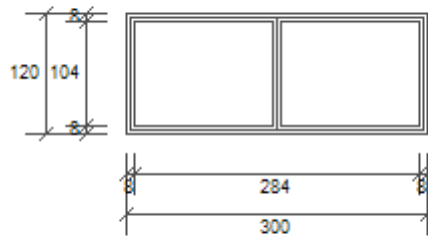
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Marineo
Zona climatica	D
Trasmittanza	1,800 W/m ² K
Trasmittanza limite	- W/m ² K
Esito della verifica	-

Finestra [300x120] telaio PVC + vetro doppio

Larghezza	L	300 cm
Altezza	H	120 cm
Area del vetro	Ag	2,870 m ²
Area del telaio	Af	0,730 m ²
Area totale del serramento	Aw	3,600 m ²
Perimetro del vetro	p	9,680 m
Trasmittanza	Uw	1,800 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,800 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con tre camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	2,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

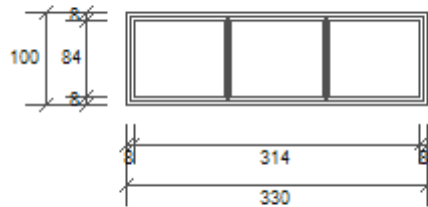
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Marineo
Zona climatica	D
Trasmittanza	1,800 W/m ² K
Trasmittanza limite	- W/m ² K
Esito della verifica	-

Finestra [330x100] telaio metallico + vetro singolo

Larghezza	L	330 cm
Altezza	H	100 cm
Area del vetro	Ag	2,503 m ²
Area del telaio	Af	0,797 m ²
Area totale del serramento	Aw	3,300 m ²
Perimetro del vetro	p	11,000 m
Trasmittanza	Uw	6,024 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	6,024 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Vetro singolo
Trasmittanza	Ug	5,713 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,850
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Senza taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	7,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,000 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

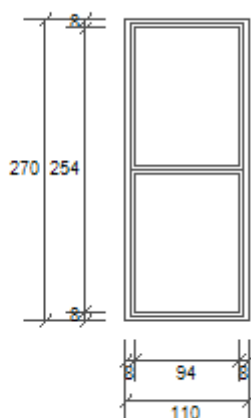
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Marineo
Zona climatica	D
Trasmittanza	6,024 W/m ² K
Trasmittanza limite	- W/m ² K
Esito della verifica	-

Portai Finestra [110x270] telaio PVC + vetro doppio

Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	270 cm
Area del vetro	Ag	2,312 m ²
Area del telaio	Af	0,658 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,970 m ²
Perimetro del vetro	p	8,680 m
Trasmittanza	Uw	1,800 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,800 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con tre camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	2,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

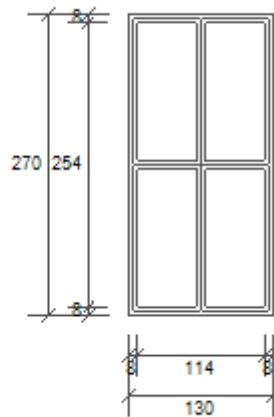
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Marineo
Zona climatica	D
Trasmittanza	1,800 W/m ² K
Trasmittanza limite	- W/m ² K
Esito della verifica	-

Portai Finestra [130x270] telaio PVC + vetro doppio

Larghezza	L	130 cm
Altezza	H	270 cm
Area del vetro	Ag	2,608 m ²
Area del telaio	Af	0,902 m ²
Area totale del serramento	Aw	3,510 m ²
Perimetro del vetro	p	14,080 m
Trasmittanza	Uw	1,800 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,800 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con tre camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	2,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,050 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Marineo
Zona climatica	D
Trasmittanza	1,800 W/m ² K
Trasmittanza limite	- W/m ² K
Esito della verifica	-