



AZIENDA COMUNALE FARMACIE

AZIENDA SPECIALE DEL COMUNE DI SAN DONATO MILANESE

OGGETTO INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE LOCALI FARMACIA
COMUNALE DI PIAZZA TEVERE N. 16

COMMITTENTE AZIENDA COMUNALE FARMACIE
Azienda Speciale del Comune di San Donato Milanese
San Donato Milanese - Milano

PROGETTO studio AZdesign
24052 Azzano San Paolo BERGAMO via Piemonte 13

RELAZIONE TECNICA L10-91

Il Progettista

.....
(ing. Claudio Locatelli)



Bergamo, Ottobre 2018

ALLEGATO C**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015*****Riqualficazione energetica degli impianti tecnici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALIComune di San Donato MilaneseProvincia MI

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

Interventi di ristrutturazione locali farmacia comunale

- L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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

Piazza Tevere, 16 - San Donato Milanese (Mi)

Richiesta permesso di costruire _____ del

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del

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

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

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini all'ingrosso e minuto, supermercati.Numero delle unità abitative 1

Committente (i)

Azienda Comunale Farmacie***via Unica Bolgiano, 16 - San Donato Milanese***

Progettista dell'isolamento termico

Geom. Perego MarcoAlbo: ***Geometri*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***9241***

Progettista degli impianti termici

Dr. Ing. Locatelli ClaudioAlbo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Bergamo*** N.iscr.: ***2148***

Direttore lavori dell'isolamento termico

Geom. Perego MarcoAlbo: ***Geometri*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***9241***

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2404 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,9 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,9 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Farmacia Comunale	681,00	415,60	0,61	146,70	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Farmacia Comunale	681,00	415,60	0,61	146,70	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

N.A.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

N.A.

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

Descrizione delle principali caratteristiche:

Cronotermostato-telecomando a servizio dell'unità interna di ogni zona

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**5.1 Impianti termici**

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto di riscaldamento/raffrescamento con unità canalizzate in controsoffitto e unità interne a vista per locali indipendenti.

Sistemi di generazione

Sistema in pompa di calore ad espansione diretta tipo VRV ad alta efficienza con inverter

Sistemi di termoregolazione

Cronotermostato ambiente a comando di ogni unità interna

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Bocchette / diffusori aria collegati a canali preisolati in controsoffitto e unità interne a parete

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto con recuperatore di calore di tipo statico collegato alle unità interne in controsoffitto.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

N.A.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Boiler elettrico ad accumulo con distribuzione ai servizi (sistema esistente)

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	Farmacia Comunale	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	mitsubishi VRF PUMY-SP112YKM o equivalente		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		

Potenza termica utile in riscaldamento 28,0 kW
 Coefficiente di prestazione (COP) 4,42
 Temperature di riferimento:
 Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 20,0 °C

Zona Farmacia Comunale Quantità 1
 Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore _____
 Tipo di generatore Bollitore elettrico ad accumulo Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello _____
 Potenza utile nominale Pn 1,20 kW

Zona Farmacia Comunale Quantità 1
 Servizio Raffrescamento Fluido termovettore Aria
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello MITSUBISHI VRF PUMY-SP112YKM o equivalente
 Tipo sorgente fredda Aria

Potenza termica utile in raffrescamento 25,0 kW
 Indice di efficienza energetica (EER) 4,03
 Temperature di riferimento:
 Sorgente fredda 19,0 °C Sorgente calda 31,9 °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Diurna

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Telecomandi con cronotermostato settimanale	4

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Bocchette / diffusori aria	20	25000

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Canali preisolati</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<i>0,042</i>	<i>20</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi progetto impianti

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**Edificio: Farmacia Comunale**

Si è in presenza del caso di cui al punto 8.5 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna Nord	0,661	0,643
M2	Parete esterna	0,926	0,921
M3	Parete vano scale	1,217	1,198
P1	Pavimento su terreno	0,511	0,511
P2	Pavimento su cantina	1,251	1,251
S1	Soffitto a terrazzo	1,768	1,768

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

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

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M2	Parete esterna	160	0,514
M4	Parete esterna cassonetto	128	2,366
S1	Soffitto a terrazzo	499	0,573

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Finestra 318 x 360	1,298	1,100
W2	Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Finestra 318 x 360	1,234	1,100
W3	Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Porta-Finestra 318 x 360	1,298	1,100
W4	Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Finestra 270 x 80	1,400	1,100
W5	Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Finestra 252 x 360	1,325	1,100
W6	Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Finestra 252 x 360	1,267	1,100
M4	Parete esterna cassonetto	2,855	-

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Recuperatore di calore vendita	1,00	0,60

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	500,0	300,0	0,8

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Piano terra

Superficie disperdente S

47,89 m²

Valore di progetto H'_T

2,94 W/m²K

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

Valore di progetto EP_{H,nd}

166,27 kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{C,nd}

39,44 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H

239,72 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W

7,58 kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C

45,60 kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_V

8,33 kWh/m²

Prestazione energetica per illuminazione EP_L

50,25 kWh/m²

Prestazione energetica per servizi EP_T

0,00 kWh/m²

Valore di progetto EP_{gl,tot}

351,49 kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{gl,nr}

202,29 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	61,4	56,3	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	97,9	86,2	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	28,7	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	11386	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	149,20	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	351,49	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Vedi progetto esecutivo architettonico**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Vedi progetto esecutivo architettonico**
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: **Vedi progetto esecutivo impianti**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 6 Rif.: **Nuovi serramenti esterni**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Dr. Ing.</u> TITOLO	<u>Claudio</u> NOME	<u>Locatelli</u> COGNOME	
iscritto a	<u>Ingegneri</u> ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		<u>Bergamo</u> PROV.	<u>2148</u> N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Geom.</u> TITOLO	<u>Marco</u> NOME	<u>Perego</u> COGNOME	
iscritto a	<u>Geometri</u> ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		<u>Milano</u> PROV.	<u>9241</u> N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, **10/09/2018**

Il progettista



TIMBRO e FIRMA

Il progettista



TIMBRO e FIRMA

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Finestra 318 x 360* **Codice:** *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,298	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,480	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		318,0	cm
Altezza		224,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	7,123	m ²
Area vetro	A_g	5,995	m ²
Area telaio	A_f	1,129	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	14,060	m
Perimetro telaio	L_f	10,840	m

Caratteristiche del modulo

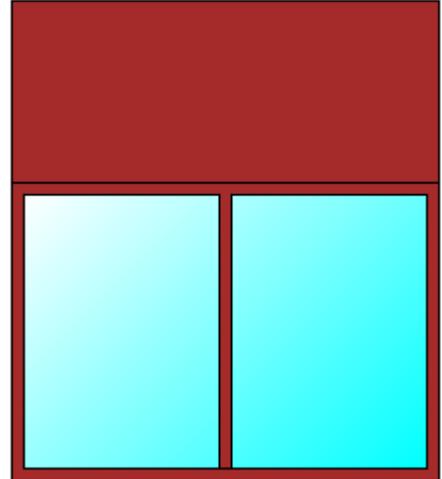
Trasmittanza termica del modulo	U	3,172	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Parete esterna cassonetto	
Trasmittanza termica	U	3,076	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	136,00	cm
Profondità	P_{cass}	30,00	cm
Area frontale		4,32	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	1,000	W/mK
Lunghezza perimetrale		10,84	m

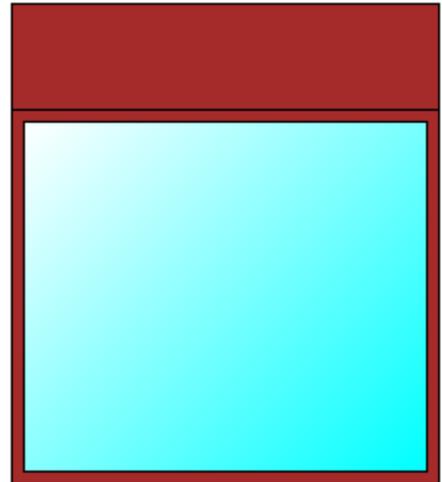


CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Finestra 318 x 360* **Codice:** *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,234	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,480	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		318,0	cm
Altezza		280,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	8,904	m ²
Area vetro	A_g	7,860	m ²
Area telaio	A_f	1,044	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	11,240	m
Perimetro telaio	L_f	11,960	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,945	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Parete esterna cassonetto	
Trasmittanza termica	U	3,076	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	80,00	cm
Profondità	P_{cass}	30,00	cm
Area frontale		2,54	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	1,000	W/mK
Lunghezza perimetrale		11,96	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Porta-Fin. 318 x 360* **Cod:** *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,298	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,480	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		318,0	cm
Altezza		224,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	7,123	m ²
Area vetro	A_g	5,995	m ²
Area telaio	A_f	1,129	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	14,060	m
Perimetro telaio	L_f	10,840	m

Caratteristiche del modulo

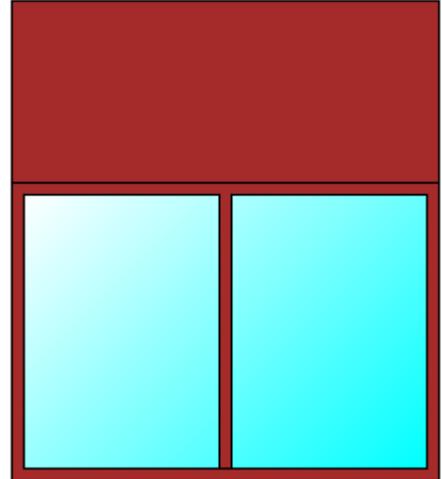
Trasmittanza termica del modulo	U	3,172	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Parete esterna cassonetto	
Trasmittanza termica	U	3,076	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	136,00	cm
Profondità	P_{cass}	30,00	cm
Area frontale		4,32	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	1,000	W/mK
Lunghezza perimetrale		10,84	m



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Finestra 270 x 80* **Codice:** *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,480	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	270,0	cm
Altezza	80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	2,160	m ²
Area vetro	A_g	1,626	m ²
Area telaio	A_f	0,534	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	6,360	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,641	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	1,000	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Finestra 252 x 360* **Codice:** *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,325	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,17	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,480	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		252,0	cm
Altezza		224,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	5,645	m ²
Area vetro	A_g	4,635	m ²
Area telaio	A_f	1,010	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	12,740	m
Perimetro telaio	L_f	9,520	m

Caratteristiche del modulo

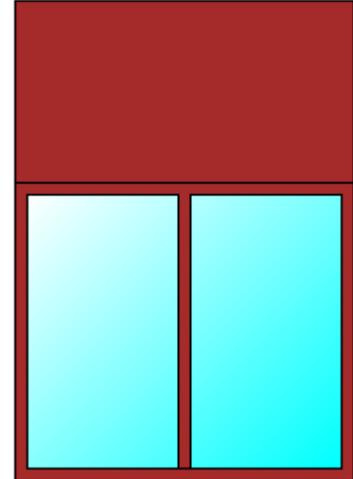
Trasmittanza termica del modulo	U	3,292	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Parete esterna cassonetto	
Trasmittanza termica	U	3,076	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	136,00	cm
Profondità	P_{cass}	30,00	cm
Area frontale		3,43	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	1,000	W/mK
Lunghezza perimetrale		9,52	m



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Telaio in alluminio_ Uf 1.6 e Ug 1.1 - Finestra 252 x 360* **Codice:** *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,267	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,17	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,480	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		252,0	cm
Altezza		224,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	5,645	m ²
Area vetro	A_g	4,820	m ²
Area telaio	A_f	0,824	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	8,800	m
Perimetro telaio	L_f	9,520	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,256	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4	Parete esterna cassonetto	
Trasmittanza termica	U	3,076	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	136,00	cm
Profondità	P_{cass}	30,00	cm
Area frontale		3,43	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	1,000	W/mK
Lunghezza perimetrale		9,52	m

