



Riqualificazione della Casa per Anziani e del polo sociosanitario e culturale (ID454)

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

ai sensi del DPR 207/2010 Sez. III-IV e s.m.i.,
del D. Lgs. 50/2016 art. 23

Committente:

Comune di Castel D'Aiano
Piazza Nanni Levera, 12 - 40034 Castel d'Aiano (Bo)

Responsabile unico del procedimento:

Ing. Ivan Pirani
Resp. Servizio Gestione e Sviluppo del Territorio

Progetto architettonico e coordinamento:

Arch. Emanuele Dionigi
Studio Controluce
via G. F. Novaro 10, 40141 Bologna, Italia
CF - P.IVA: 03294061209
e-mail: e.dionigi@controlucestudio.it

Progetto strutturale:

Ing. Dejvid Kovachki
vzkstudio
via E.Masi 2, 40137 Bologna, Italia
CF - P.IVA: 02480000203
e-mail: dejvid.kovachki@vzkstudio.it

Progetto impianti elettrici:

Per. Ind. Luca Rossi
Collegio dei Periti Industriali delle Province
di Bologna e Ferrara N°766
Via Gramsci n. 302/F - 40013 Castel Maggiore (BO)
e-mail: studio.rossiluca@gmail.com

Coordinamento alla sicurezza - CSP:

Geom. Christian Palmieri
Collegio dei Geometri
della Provincia di Bologna n° 3605
Via Villa delle Rose n° 256 - Fraz. Rocca Pitigliana
40041 Gaggio Montano (BO)
e-mail: ramirez_77@libero.it

Progetto impianti meccanici:

Per. Ind. Mattia Buriani
Collegio dei Periti Industriali della Provincia
di Bologna e Ferrara N°710
Via Gramsci n. 302/F - 40013 Castel Maggiore (BO)
e-mail: studio.mattiaburiani@gmail.com



| Titolo tavola | Codice elaborato | Dis. | Contr. | Appr. |
|--|-------------------|-------|--------|-----------|
| RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO DI CUI ALL'ART.8 DGR 20/07/2015, N.967 DGR 24/10/2016, N.1715 DGR N.1383/2020 E DGR N. 1548/2020, DGR 25 LUGLIO 2022, N. 1261 ALLEGATO 4 | CDA_D/E_RL_008_00 | RF | MB | MB |
| | Data | Scala | Tipo | Rev |
| | 06/10/2023 | - | DE | 00 |
| | | | | N. tavola |
| | | | | 0008 |

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020
DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261**

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : ***Comune di Castel D'Aiano***

EDIFICIO : ***Edificio polifunzionale" Centro Anziani Castel d'Aiano"***

INDIRIZZO : ***Via Lenzi, n.6 - Castel d'Aiano (BO)***

COMUNE : ***Castel d'Aiano***

INTERVENTO : ***Riqualificazione energetica del fabbricato tramite i seguenti
isolamenti delle superfici opache e trasparenti disperdenti:***

***- Coibentazione del solaio di copertura delle unità abitative su locali non climatizzato
(sottotetto non abitabile) tramite pannelli in polistirene espanso estruso (XPS) di spessore 18
cm;***

***- Sostituzione di alcuni infissi esistenti nelle zone comuni (corridoi) con altri di trasmittanza
termica inferiore a 1,0 W/mqK.***

Nuovo impianto fotovoltaico di potenzialità 4,5 kWp a servizio dell'intero edificio.

ALLEGATO 4

INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI: RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - AMPLIAMENTO - RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

1.1 Progetto per la realizzazione di intervento di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATI

| | | | |
|-----|--|---|---|
| [] | RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii) | [] | Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, SENZA interventi sull'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva. |
| | | [] | Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza compresa tra il 25% e il 50% compreso della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione di impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva. |
| [] | AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto ii) | Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m ³ | |
| | | [] | Connesso funzionalmente al volume pre-esistente |
| | | [] | Costituisce una nuova unità immobiliare |
| | | [] | Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti |
| | | [] | Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente |
| | | [] | Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti |
| | | [] | Dotato di propri sistemi tecnici separati dal pre-esistente |

DESCRIZIONE

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

Riqualificazione energetica del fabbricato tramite i seguenti isolamenti delle superfici opache e trasparenti disperdenti:

- Coibentazione del solaio di copertura delle unità abitative su locali non climatizzato (sottotetto non abitabile) tramite pannelli in polistirene espanso estruso (XPS) di spessore 18 cm;

- Sostituzione di alcuni infissi esistenti nelle zone comuni (corridoi) con altri di trasmittanza termica inferiore a 1,0 W/mqK.

Nuovo impianto fotovoltaico di potenzialità 4,5 kWp a servizio dell'intero edificio.

1.2 Progetto per la realizzazione di intervento di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)

| | | Descrizione intervento | Sezione della relazione tecnica da compilare |
|------------|--|--|---|
| | | | |
| [X] | RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3) Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti. | <input checked="" type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione) | 4.1.4 ; 4.2 |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi | 4.1.6 |
| | | <input type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza superiore al 10%) | 4.1.3 |
| | | <input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione | 4.1.2 |
| | | <input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori | 4.1.5 |
| | | <input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW | 5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW | 5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW | 5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico | 5.2; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti | 5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti | 5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti | 5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario | 6 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Impianto alimentato da biomasse combustibili | 6.2 |
| | | <input type="checkbox"/> Altro: | |

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Castel d'Aiano**

Provincia **BO**

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

Via Lenzi, n.6 - Castel d'Aiano (BO)

Edificio pubblico o a uso pubblico **si**

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione _____ Foglio **19** Particella **247** Subalterni _____

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.1 **Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali collegi, conventi, case di pena,**
(1)* **caserme.**

Numero delle unità immobiliari **1**

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i)

Comune di Castel D'Aiano

Piazza Nanni Levera, n.12

40034 Castel d'Aiano (BO)

Progettista dell'isolamento termico

Arch. Dionigi Emanuele

Albo: **Architetti** Pr.: **Bologna** N.iscr.: **3952**

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento

[X] Dati relativi agli impianti termici.

[X] Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 3300 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,8 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 30,0 °C

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

| Descrizione | V [m ³] | S [m ²] | S/V [1/m] | Su [m ²] | $\theta_{int,i}$ [°C] | $\phi_{int,i}$ [%] | $\theta_{int,e}$ [°C] | $\phi_{int,e}$ [%] |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Edificio polifunzionale | 4707,82 | 2040,08 | 0,43 | 1059,35 | 20,0 | 65,0 | 26,0 | 0,0 |

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

$\theta_{int,i}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

$\phi_{int,i}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

$\theta_{int,e}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

$\phi_{int,e}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

Progetto architettonico.

4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

4.1.3 Chiusure opache verticali

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U di progetto [W/m ² K] | (Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.1) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K] | Verifica |
|------------|--|---|--|----------|
| M8 | Parete esterna | 1,427 | * | * |
| M7 | Parete esterna | 1,293 | * | * |
| M5 | Parete esterna | 1,669 | * | * |
| M21 | Tramezza interna | 1,460 | * | * |
| M25 | Parete interna | 0,879 | * | * |
| M28 | Parete esterna terrazzo chiuso | 0,183 | * | * |
| M27 | Parete esterna terrazzo chiuso | 0,226 | * | * |
| M29 | Parete esterna terrazzo chiuso | 0,521 | * | * |
| M24 | Parete interna | 1,090 | * | * |
| M26 | Parete interna | 0,808 | * | * |
| M34 | Parete contro terra | 0,919 | * | * |
| M35 | Parete piano seminterrato contro ambiente esterno | 2,460 | * | * |
| M23 | Parete interna | 0,835 | * | * |

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

4.1.4 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U di progetto [W/m ² K] | (Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.2) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K] | Verifica |
|-----------|---|---|--|-----------------|
| S1 | Solaio su sottotetto "RIQUALIFICATO" | 0,183 | 0,314 | Positiva |
| S3 | Copertura civile inclinata | 1,670 | * | * |

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

| Cod. | Descrizione | (Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa superficiale (UNI EN ISO 13788) | (Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa interstiziale (UNI EN ISO 13788) |
|-----------|---|---|--|
| S1 | Solaio su sottotetto "RIQUALIFICATO" | Positiva | Positiva |

4.1.5 Chiusure opache orizzontali inferiori

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U di progetto [W/m ² K] | (Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.3) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K] | Verifica |
|-----------|--|---|--|----------|
| P2 | Pavimento su vespaio | 1,021 | * | * |
| P1 | Pavimento su locali non riscaldati - P.S. | 1,022 | * | * |
| P3 | Pavimento su porticato | 0,893 | * | * |
| P6 | Pavimento interrato | 0,352 | * | * |

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

4.1.6 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

| Cod. | Descrizione | Trasmittanza U di progetto [W/m ² K] | (Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.4) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K] | Verifica |
|------------|------------------------------------|---|--|-----------------|
| W27 | PVC 135x210 "RIQUALIFICATO" | 0,900 | 1,000 | Positiva |
| W28 | PVC 135x210 "RIQUALIFICATO" | 0,900 | 1,000 | Positiva |
| W29 | PVC 135x210 "RIQUALIFICATO" | 0,900 | 1,000 | Positiva |
| M33 | Porta ingresso alloggio | 1,478 | * | * |
| W2 | LVS 120x188 | 4,873 | * | * |
| W8 | ALLVD 120x180 | 2,879 | * | * |
| W11 | ALLVD 80x180 | 2,888 | * | * |
| W9 | ALLVD 65x190 | 2,876 | * | * |
| W10 | ALLVD 105x260 | 2,881 | * | * |
| W12 | ALLVD 120x180 | 2,879 | * | * |
| W15 | ALLVD 60x180 | 2,877 | * | * |
| W16 | ALLVD 80x145 | 2,885 | * | * |
| W17 | ALLVD 120x145 | 2,875 | * | * |
| W13 | LVS 80x145 | 4,604 | * | * |
| M32 | Posta su vano corsa | 2,273 | * | * |
| W31 | ALLVD 420x160 | 2,887 | * | * |
| W30 | ALLVD 360x160 | 2,891 | * | * |
| W26 | ALLVD 120x180 | 2,879 | * | * |
| W23 | PVCVD 80x120 | 2,823 | * | * |
| W24 | ALLVD 180x230 | 2,866 | * | * |
| W19 | ALLVD 120x140 | 2,875 | * | * |
| W20 | ALLVD 60x140 | 2,875 | * | * |
| W21 | ALLVD 80x140 | 2,885 | * | * |
| W14 | ALLVD 180x190 | 2,876 | * | * |
| W25 | ALLVD 180x190 | 2,876 | * | * |
| M30 | Cassonetto porta-tapparella | 1,500 | * | * |

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

| Cod. | Descrizione | (Requisito All.2 Sez D.1.4) $g_{gl,sh}$ (-) Valore progetto | (Requisito All.2 Sez A.1) $g_{gl,sh}$ (-) Valore limite | Verifica |
|-------------|-----------------------------------|---|---|-----------------|
| W27 | PVC 135x210 RIQUALIFICATO" | 0,342 | 0,350 | Positiva |
| W28 | PVC 135x210"RIQUALIFICATO" | 0,342 | 0,350 | Positiva |
| W29 | PVC 135x210"RIQUALIFICATO" | 0,342 | 0,350 | Positiva |
| W8 | ALLVD 120x180 | 0,737 | * | * |
| W2 | LVS 120x188 | 0,839 | * | * |
| W13 | LVS 80x145 | 0,839 | * | * |
| W14 | ALLVD 180x190 | 0,737 | * | * |
| W15 | ALLVD 60x180 | 0,737 | * | * |
| W16 | ALLVD 80x145 | 0,737 | * | * |
| W19 | ALLVD 120x140 | 0,737 | * | * |
| W20 | ALLVD 60x140 | 0,737 | * | * |
| W21 | ALLVD 80x140 | 0,737 | * | * |
| W23 | PVCVD 80x120 | 0,737 | * | * |
| W24 | ALLVD 180x230 | 0,737 | * | * |
| W25 | ALLVD 180x190 | 0,737 | * | * |
| W26 | ALLVD 120x180 | 0,737 | * | * |
| W30 | ALLVD 360x160 | 0,737 | * | * |
| W31 | ALLVD 420x160 | 0,737 | * | * |

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

8. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (*Allegato informativo*)

8.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ Climatizzazione invernale
- ☐ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☒ Solo produzione acqua calda
- ☐ Climatizzazione estiva
- ☐ Ventilazione meccanica

8.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☒ Impianto centralizzato ☐ Impianto autonomo

8.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto di climatizzazione invernale e di produzione di acqua calda sanitaria centralizzato a servizio delle unità presenti.

Riscaldamento ambienti:

Generatore di calore del tipo caldaie modulari a condensazione che alimentano i corpi scaldanti (radiatori) presenti nei vari ambienti dotati di valvole termostatiche auto-azionate.

Produzione acqua calda sanitaria:

Generazione del calore tramite boiler in pompa di calore a basamento a servizio delle unità presenti.

Nuovo impianto fotovoltaico di potenzialità 4,5 kWp a servizio dell'edificio.

8.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

| | | | |
|---------------------------|--|---------------------|---------------|
| Zona | Edificio polifunzionale "Centro Anziani Castel d'Aiano" | Quantità | 1 |
| Servizio | Riscaldamento | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo di generatore | Caldaia a condensazione | Combustibile * | Metano |
| Marca – modello | RIELLO/CONDEXA PRO/CONDEXA PRO 70P | | |
| Potenza utile nominale Pn | 67,18 kW | | |

| | | | |
|---------------------------|--|---------------------|---------------|
| Zona | Edificio polifunzionale "Centro Anziani Castel d'Aiano" | Quantità | 1 |
| Servizio | Riscaldamento | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo di generatore | Caldaia a condensazione | Combustibile * | Metano |
| Marca – modello | RIELLO/CONDEXA PRO/CONDEXA PRO 70P | | |
| Potenza utile nominale Pn | 67,18 kW | | |

8.2.2 Pompa di calore

| | | | |
|--|--|---------------------|--------------------------|
| Zona | Edificio polifunzionale "Centro Anziani Castel d'Aiano" | Quantità | 1 |
| Servizio | Acqua calda sanitaria | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo di generatore | Pompa di calore | Combustibile | Energia elettrica |
| Marca – modello | RIELLO/NexPro 300/NexPro 300 CS | | |
| Tipo sorgente fredda | Aria esterna | | |
| Potenza termica utile in riscaldamento | 1,6 | kW | |
| Coefficiente di prestazione (COP) | 4,19 | | |

8.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista
☐ continua 24 ore
☒ continua con attenuazione notturna
☐ intermittente

8.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto fotovoltaico di potenzialità 4,5 kWp

| | |
|--|--|
| Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone) | <u>Grid connected</u> |
| Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro) | <u>Policristallino</u> |
| Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro) | <u>Integrato</u> |
| Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro) | <u>Supporto metallico integrato nella struttura del tetto</u> |
| Potenza installata [kW] | <u>4,5</u> |

8.12 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: **Edificio polifunzionale "Centro Anziani Castel d'Aiano"**

| | | |
|---|---------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | 179672 | kWh |
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | 14,68 | kWh/m ² |
| Energia esportata (E_{exp}) | 0 | kWh |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) | 210,97 | kWh/m ² |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | 5236 | kWh _e |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | 0 | kWh |

9. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- ☒ comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto **è necessaria la revisione dell'attestato di prestazione energetica**, se presente;
- ☐ non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

| | | | |
|-----------------|--|------------------------|-----------------------|
| Il sottoscritto | <u>Per.Ind.</u> | <u>Mattia</u> | <u>Buriani</u> |
| | TITOLO | NOME | COGNOME |
| iscritto a | <u>Periti industriali</u> | <u>Bologna</u> | <u>710</u> |
| | ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA | PROV. | N. ISCRIZIONE |
| Il sottoscritto | <u>Arch.</u> | <u>Emanuele</u> | <u>Dionigi</u> |
| | TITOLO | NOME | COGNOME |
| iscritto a | <u>Architetti</u> | <u>Bologna</u> | <u>3952</u> |
| | ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA | PROV. | N. ISCRIZIONE |

essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;
- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, **06/10/2023**

| | | |
|----------------|--------|-------|
| Il progettista | _____ | _____ |
| | TIMBRO | FIRMA |

| | | |
|----------------|--------|-------|
| Il progettista | _____ | _____ |
| | TIMBRO | FIRMA |

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Edificio polifunzionale "Centro Anziani Castel d'Aiano"*

Verifiche secondo: *DGR 20.07.15 n. 967 - Integrazioni secondo DGR 25.07.2022 n.1261*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri edifici*

Intervento *Riqualificazione energetica inferiore al 25% della superficie disperdente dell'involucro edilizio*

Isolamento dall'interno o in intercapedine ☐

Elenco verifiche:

| Tipo verifica | Esito | Valore ammissibile | | Valore calcolato | u.m. |
|---|-----------------|--------------------|--|------------------|------|
| Verifica termoigrometrica | Positiva | | | | |
| Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico | Positiva | | | | |
| Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati | - | | | | |
| Trasmittanza media strutture opache | Positiva | | | | |
| Trasmittanza media strutture trasparenti | Positiva | | | | |
| Fattore di trasmissione solare totale | Positiva | | | | |

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

| Cod. | Tipo | Descrizione | Condensa superficiale | Condensa interstiziale |
|------|------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| S1 | U | Solaio su sottotetto "RIQUALIFICATO" | Positiva | Positiva |

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

| Cod. | Descrizione | Verifica rischio muffa |
|------|---|------------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | - |
| Z2 | IF - Parete M8 - Solaio interpiano P4 | - |
| Z3 | C - Angolo sporgente tra pareti M8 | - |
| Z4 | C - Angolo rientrante tra pareti M8 | - |
| Z5 | R - Parete - Copertura sottotetto | Positiva |
| Z6 | R - Parete M27 - Copertura civile inclinata S3 | - |
| Z7 | R - Parete M27 - Solaio interpiano su locali freddi | - |
| Z8 | GF - Parete - Solaio controterra | - |

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | U amm. [W/m²K] | | U media [W/m²K] | U [W/m²K] |
|------|------|-------------|----------|----------------|--|-----------------|-----------|
|------|------|-------------|----------|----------------|--|-----------------|-----------|

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | U amm. [W/m²K] | | U media [W/m²K] | U [W/m²K] |
|------|------|--------------------------------------|----------|----------------|---|-----------------|-----------|
| S1 | U | Solaio su sottotetto "RIQUALIFICATO" | Positiva | 0,314 | ≥ | 0,183 | 0,182 |

Dettagli – Trasmittanza media strutture trasparenti :

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Uw amm. [W/m²K] | | Uw [W/m²K] |
|------|------|-----------------------------|----------|--------------------|---|---------------|
| W27 | T | PVC 135x210 "RIQUALIFICATO" | Positiva | 1,000 | ≥ | 0,900 |
| W28 | T | PVC 135x210"RIQUALIFICATO" | Positiva | 1,000 | ≥ | 0,900 |
| W29 | T | PVC 135x210"RIQUALIFICATO" | Positiva | 1,000 | ≥ | 0,900 |

Dettagli – Fattore di trasmissione solare totale :

| Cod. | Tipo | Descrizione | Verifica | Ggl,sh amm. [W/m²K] | | Ggl,sh max [W/m²K] |
|------|------|-----------------------------|----------|------------------------|---|-----------------------|
| W27 | T | PVC 135x210 "RIQUALIFICATO" | Positiva | 0,350 | ≥ | 0,342 |
| W28 | T | PVC 135x210"RIQUALIFICATO" | Positiva | 0,350 | ≥ | 0,342 |
| W29 | T | PVC 135x210"RIQUALIFICATO" | Positiva | 0,350 | ≥ | 0,342 |

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Edificio: Edificio polifunzionale "Centro Anziani Castel d'Aiano"

Componente: S1 Solaio su sottotetto "RIQUALIFICATO"

Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ [W/mK] | S _{lorda} [m²] L _{tot} [m] | U*S o Ψ*L [W/K] |
|-----|--------------------------------------|-----------------------|---|--------------------|
| Z5 | R - Parete - Copertura sottotetto | 0,003 | 85,68 | 0,230 |
| S1 | Solaio su sottotetto "RIQUALIFICATO" | 0,182 | 393,10 | 71,620 |

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{71,850}{393,10} = \mathbf{0,183 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Relazione tecnica di calcolo

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

| | |
|-------------|---|
| EDIFICIO | <i>Edificio polifunzionale" Centro Anziani Castel d'Aiano"</i> |
| INDIRIZZO | <i>Via Lenzi, n.6 - Castel d'Aiano (BO)</i> |
| COMMITTENTE | <i>Comune di Castel D'Aiano</i> |
| INDIRIZZO | <i>Piazza Nanni Levera, n.12 - 40034 Castel d'Aiano (BO)</i> |
| COMUNE | <i>Castel d'Aiano</i> |

Rif. ***Centro_Anziani-RIQUALIFICAZIONE file L.10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.8

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)

E.1 (1)* Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali collegi, conventi, case di pena, caserme.

Edificio pubblico o ad uso pubblico

Si

Edificio situato in un centro storico

No

Tipologia di calcolo

Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)

Opzioni lavoro

Ponti termici

Calcolo analitico

Resistenze liminari

Appendice A UNI EN ISO 6946

Serre / locali non climatizzati

Calcolo semplificato

Capacità termica

Calcolo semplificato

Ombreggiamenti

Calcolo automatico

Radiazione solare

Calcolo con angolo di Azimut

Opzioni di calcolo

Regime normativo

UNI/TS 11300-4 e 5:2016

Rendimento globale medio stagionale

FAQ ministeriali (agosto 2016)

Verifica di condensa interstiziale

UNI EN ISO 13788

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Castel d'Aiano**
 Provincia **Bologna**
 Altitudine s.l.m. **805** m
 Latitudine nord **44° 16'** Longitudine est **11° 0'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **3300**
 Zona climatica **F**

Località di riferimento

per dati invernali **Bologna**
 per dati estivi **Bologna**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Pistoia - Santomato**
 per l'irradiazione **Pistoia - Santomato**
 per il vento **Pistoia - Santomato**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
 Direzione prevalente **Sud**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **4,1** m/s
 Velocità massima del vento **8,1** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-8,8** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **05 ottobre** al **22 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **30,0** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **22,2** °C
 Umidità relativa **51,4** %
 Escursione termica giornaliera **12** °C

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 2,5 | 4,3 | 6,3 | 8,8 | 14,7 | 17,3 | 20,2 | 20,6 | 15,5 | 11,2 | 5,7 | 3,0 |

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **286** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Solaio su sottotetto" RIQUALIFICATO"

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,182** W/m²K

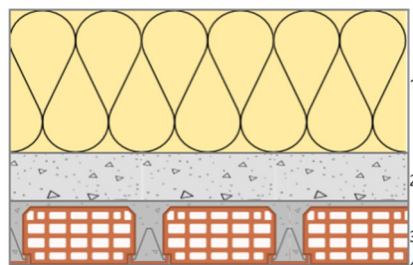
Spessore **330** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-0,2** °C

Permeanza **5,956** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **217** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **203** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,044** W/m²K

Fattore attenuazione **0,241** -

Sfasamento onda termica **-9,1** h

Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|--------|--------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,100 | - | - | - |
| 1 | URSA XPS NVII L sp. 180 mm - Pannelli in polistirene estruso 1250 x 600 mm, resistenza a compressione 700 kPa, superfici lisce con pelle e bordi laterali a battente, per pavimenti industriali, sottofondazione. | 180,00 | 0,0360 | 5,000 | 40 | 1,45 | 150 |
| 2 | C.I.S. con massa volumica media | 60,00 | 1,1500 | 0,052 | 1800 | 1,00 | 100 |
| 3 | Soletta in laterizio | 80,00 | 0,3600 | 0,222 | 1100 | 0,84 | 6 |
| 4 | Intonaco di calce e gesso | 10,00 | 0,7000 | 0,014 | 1400 | 1,00 | 10 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: PVC 135x210 "RIQUALIFICATO"

Codice: W27

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 0,900 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 0,800 W/m ² K |

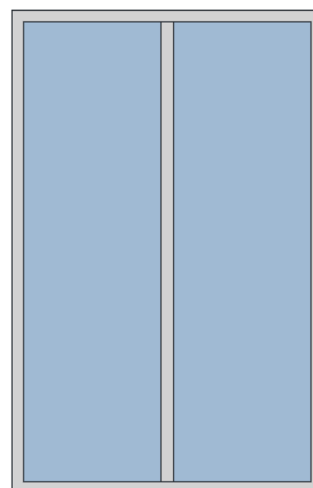
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,350 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,342 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|-----------|--------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,19 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |
| Trasmittanza serramento * | $U_{w,e}$ | 0,821 | W/m ² K |

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



Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | | |
|-----------|--------------|----|
| Larghezza | 135,0 | cm |
| Altezza H | 210,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,020 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,835 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,400 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,435 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,85 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 10,400 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,900 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,526 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | |
|------------------------------|-----------|----------------------------|
| Ponte termico associato | Z1 | W - Parete - Telaio |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,290 W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 6,90 m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: PVC 135x210"RIQUALIFICATO"

Codice: W28

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 0,900 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 0,800 W/m ² K |

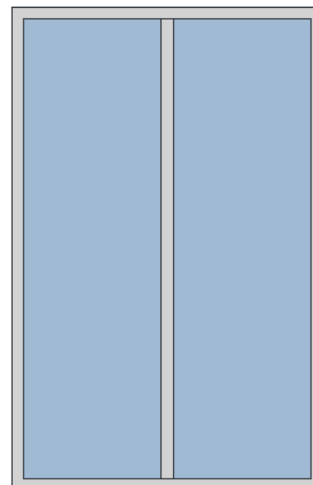
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,350 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,342 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|-----------|--------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,19 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |
| Trasmittanza serramento * | $U_{w,e}$ | 0,821 | W/m ² K |

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



Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | | |
|-----------|--------------|----|
| Larghezza | 135,0 | cm |
| Altezza H | 210,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,020 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,835 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,400 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,435 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,85 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 10,400 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,900 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,526 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | |
|------------------------------|-----------|----------------------------|
| Ponte termico associato | Z1 | W - Parete - Telaio |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,290 W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 6,90 m |

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: PVC 135x210"RIQUALIFICATO"

Codice: W29

Caratteristiche del serramento

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Tipologia di serramento | - |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione |
| Trasmittanza termica | U_w 0,900 W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g 0,800 W/m ² K |

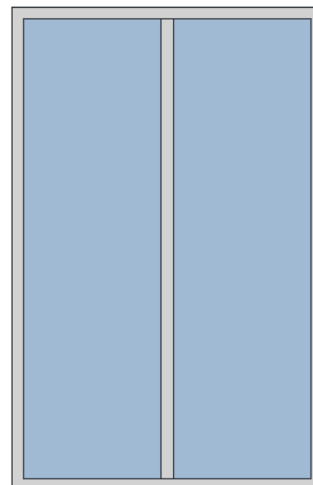
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

| | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,350 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore trasmissione solare totale | g_{gl+sh} | 0,342 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|-----------|--------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,19 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |
| Trasmittanza serramento * | $U_{w,e}$ | 0,821 | W/m ² K |

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



Dimensioni e caratteristiche del serramento

| | | |
|-----------|--------------|----|
| Larghezza | 135,0 | cm |
| Altezza H | 210,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,020 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,835 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,400 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,435 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,85 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 10,400 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,900 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 1,526 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

Ponte termico del serramento

| | | |
|------------------------------|-----------|----------------------------|
| Ponte termico associato | Z1 | W - Parete - Telaio |
| Trasmittanza termica lineica | ψ | 0,290 W/mK |
| Lunghezza perimetrale | | 6,90 m |