

**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 : ***Matteini S.r.l.***  
EDIFICIO : ***Edificio ad uso commerciale***  
INDIRIZZO : ***Via Circonvallazione, 5 - Forlimpopoli (FC)***  
COMUNE : ***Forlimpopoli***  
INTERVENTO : ***AMPLIAMENTO FABBRICATO AD USO COMMERCIALE***

Rif.: ***244416\_EC700\_rev00.E0001***  
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 13***

***Clima.Pro S.r.l.***  
***Via T. A. Edison, 1 - 47122 Forlì (FC)***

**Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)**

**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**

|                                     |   |   |  |
|-------------------------------------|---|---|--|
| <input type="checkbox"/>            | <b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)</b> | <input type="checkbox"/>  | 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.   |
|                                     |   | <input type="checkbox"/>  | 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.  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto ii)</b>   | <p>Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m<sup>3</sup></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente</p> <p><input type="checkbox"/> Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti</p> | <p><input checked="" type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume pre-esistente</p> <p><input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti</p> <p><input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal pre-esistente</p> |

**DESCRIZIONE**

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

**AMPLIAMENTO FABBRICATO AD USO COMMERCIALE**

**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    |
|-----|--|--|---|
|     |  | <input 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 |
| [ ] | <b>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3)</b><br>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).<br>Interventi sugli impianti. | <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 Forlimpopoli Provincia FC

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 Circonvallazione, 5 - Forlimpopoli (FC)

Edificio pubblico o a uso pubblico \_\_\_\_\_

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 18 Particella 749 Subalterni 11

### 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.5** Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini all'ingrosso e minuto, supermercati.

Numero delle unità immobiliari 1

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Matteini S.r.l.

Progettista degli impianti energetici  
Per. Ind. Marchetti Angelo  
Albo: Collegio Dei Periti Industriali Pr.: Forlì - Cesena N.iscr.: 375

Direttore lavori  
Ing. Santolni Roberto  
Albo: Ingegneri Pr.: Forlì Cesena N.iscr.: 808

### 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:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- Dati relativi agli impianti termici.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto

dei requisiti minimi richiesti.

- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- Altro:

### 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) 2082 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 32,0 °C

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

| Descrizione                          | V<br>[m <sup>3</sup> ] | S<br>[m <sup>2</sup> ] | S/V<br>[1/m] | Su<br>[m <sup>2</sup> ] | $\theta_{int,i}$<br>[°C] | $\Phi_{int,i}$<br>[%] | $\theta_{int,e}$<br>[°C] | $\Phi_{int,e}$<br>[%] |
|--------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| <b>Zona climatizzata ampliamento</b> | <b>352,19</b>          | <b>240,30</b>          | <b>0,68</b>  | <b>87,99</b>            | <b>18,0</b>              | <b>65,0</b>           | <b>20,0</b>              | <b>50,0</b>           |

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.

#### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

**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**

**4.1.1 Coefficiente globale di scambio termico**

(Requisito All. 2 Sezione C.1 e sezione D.1)

-

**4.1.3 Chiusure opache verticali**

| Cod.      | Descrizione           | Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K] | (Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.1)<br>Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K] | Verifica |
|-----------|-----------------------|---|--|----------|
| <i>M1</i> | <i>Parete esterna</i> | <i>1,238</i>                                    | *  | *        |

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

| Cod. | Descrizione | (Requisito All.2 SezA.1)<br>Ver. condensa superficiale (UNI EN ISO 13788) | (Requisito All.2 SezA.1)<br>Ver. condensa interstiziale (UNI EN ISO 13788) |
|------|-------------|---|--|
|------|-------------|---|--|

**4.1.4 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori**

-

**4.1.5 Chiusure opache orizzontali inferiori**

| Cod.      | Descrizione             | Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K] | (Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.3)<br>Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K] | Verifica |
|-----------|-------------------------|---|--|----------|
| <i>P3</i> | <i>Pavimento vs LNR</i> | <i>1,181</i>                                    | *  | *        |

(\*) 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 <sup>2</sup> K] | (Requisito All.2 Sez C.1.2 o Sez D.1.4)<br>Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K] | Verifica        |
|-----------|------------------|---|--|-----------------|
| <i>W1</i> | <i>449x298.5</i> | <i>1,190</i>                                    | <i>1,800</i>   | <i>Positiva</i> |

## 5. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione D.2)

### 5.1 OBBLIGO DIAGNOSI ENERGETICA

(Requisito All. 2 Sezione D.2 punto 1)

#### Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito
  
- Si allega la diagnosi energetica conforme a quanto previsto nell'Allegato 2 Sezione D.2 del presente atto

### 5.2 OBBLIGO IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI PER EDIFICI PUBBLICI O A USO PUBBLICO

(Requisito All. 2 Sezione D.2 punto 2)

#### Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici pubblici o ad uso pubblico
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici pubblici o ad uso pubblico
- L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito
  
- Si assevera che l'edificio è dotato di un impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale e per la climatizzazione estiva (se prevista)

### 5.3 OBBLIGO DI COLLEGAMENTO A SISTEMI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DA COMBUSTIONE PER IMPIANTI INSTALLATI SUCCESSIVAMENTE AL 31 AGOSTO 2013

(Requisito All. 2 Sezione D.2 punto 3, 4 e 5)

#### Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE in edifici esistenti
- L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito
  
- Si assevera che il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione prevede lo sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

## 6. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

(Requisito All. 2 Sezione D.3)

#### Ambito di applicazione dell'intervento:

- Nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti
- Ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti
- IL REQUISITO NON SI APPLICA in quanto consumo standard di acqua calda sanitaria dell'edificio esistente è minore di 40 litri/giorno

## 7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI

(Requisito All. 2 Sezione D.5)

### 7.1 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(Requisito All. 2 Sezione D.5.1)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore.

#### 7.1.1 Efficienze medie $\eta_u$ dei sottosistemi di utilizzazione

| Zona     | $\eta_u$ progetto [%] | $\eta_u$ edif. riferimento [%] |
|----------|-----------------------|--------------------------------|
| Edificio | 85,7                  | 81,0                           |

#### 7.1.2 Efficienze medie $\eta_H$ degli impianti

| Zona          | $\eta_H$ progetto [%] | $\eta_H$ limite [%] | Verifica |
|---------------|-----------------------|---------------------|----------|
| Centralizzato | 76,2                  | *                   | *        |

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Impianto esistente non oggetto di interventi

### 7.2 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

#### 7.2.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)

| Zona servita  | Descrizione generatore  | Rendimento utile progetto [%] | Rendimento utile limite [%] | Verifica |
|---------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------|
| Centralizzato | Caldaia a condensazione | 97,2                          | *                           | *        |

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Impianto esistente non oggetto di interventi

#### 7.2.2 Rendimento delle pompe di calore (se oggetto di intervento)

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Impianto esistente non oggetto di interventi

### 7.3 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione D.5.2)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore

Impianto esistente non oggetto di interventi

### 7.4 REQUISITI DEL GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore.

Impianto esistente non oggetto di interventi

### 7.5 REQUISITI IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All. 2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti tecnologici idrico-sanitari in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore.

Impianto esistente non oggetto di interventi

## **7.6 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO**

*(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)*

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore.

### **7.6.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso**

*(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)*

Impianto esistente non oggetto di interventi

### **7.6.2 Rendimento delle pompe di calore**

*(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)*

Impianto esistente non oggetto di interventi

## 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)

***L'intervento prevede l'estensione dell'impianto esistente senza alcuna modifica. Il nuovo volume, essendo comunicante con quello esistente, verrà climatizzato dal medesimo impianto.***

#### 8.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

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

##### 8.2.2 Pompa di calore

|                      |                                   |                     |                          |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Zona                 | <u>Supermercato</u>               | Quantità            | <u>1</u>                 |
| Servizio             | <u>Riscaldamento</u>              | Fluido termovettore | <u>Aria</u>              |
| Tipo di generatore   | <u>Pompa di calore</u>            | Combustibile        | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello      | <u>CLIVET mod. CSRN-XHE2 70.4</u> |                     |                          |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria esterna</u>               |                     |                          |

|  |              |    |
|--|--------------|----|
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>167,0</u> | kW |
| Coefficiente di prestazione (COP)      | <u>9,22</u>  |    |
| Temperature di riferimento:            |              |    |
| Sorgente fredda                        | <u>7,0</u>   | °C |
| Sorgente calda                         | <u>20,0</u>  | °C |

|                      |                        |                     |                          |
|----------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|
| Zona                 | <u>Supermercato</u>    | Quantità            | <u>1</u>                 |
| Servizio             | <u>Riscaldamento</u>   | Fluido termovettore | <u>Aria</u>              |
| Tipo di generatore   | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile        | <u>Energia elettrica</u> |
| Marca – modello      | <u>VRF SAMSUNG</u>     |                     |                          |
| Tipo sorgente fredda | <u>Aria esterna</u>    |                     |                          |

|  |             |    |
|--|-------------|----|
| Potenza termica utile in riscaldamento | <u>56,7</u> | kW |
| Coefficiente di prestazione (COP)      | <u>5,39</u> |    |
| Temperature di riferimento:            |             |    |
| Sorgente fredda                        | <u>7,0</u>  | °C |
| Sorgente calda                         | <u>35,0</u> | °C |

|                    |                        |                     |                          |
|--------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|
| Zona               | <u>Supermercato</u>    | Quantità            | <u>1</u>                 |
| Servizio           | <u>Riscaldamento</u>   | Fluido termovettore | <u>Aria</u>              |
| Tipo di generatore | <u>Pompa di calore</u> | Combustibile        | <u>Energia elettrica</u> |

|   |  |                     |                               |
|---|--|---------------------|-------------------------------|
| Marca – modello                         | <b>Multisplit pescheria-macelleria-gastronomia</b> |                     |                               |
| Tipo sorgente fredda                    | <b>Aria interna</b>                                |                     |                               |
| Potenza termica utile in riscaldamento  | <b>23,0</b>  | kW                  |                               |
| Coefficiente di prestazione (COP)       | <b>8,32</b>  |                     |                               |
| Temperature di riferimento:             |  |                     |                               |
| Sorgente fredda                         | <b>7,0</b>   | °C                  | Sorgente calda <b>20,0</b> °C |
| Zona                                    | <b>Supermercato</b>                                | Quantità            | <b>1</b>                      |
| Servizio                                | <b>Acqua calda sanitaria</b>                       | Fluido termovettore | <b>Acqua</b>                  |
| Tipo di generatore                      | <b>Pompa di calore</b>                             | Combustibile        | <b>Energia elettrica</b>      |
| Marca – modello                         | <b>RIELLO Nexaqua 80 Plus</b>                      |                     |                               |
| Tipo sorgente fredda                    | <b>Aria esterna</b>                                |                     |                               |
| Potenza termica utile in riscaldamento  | <b>1,6</b>   | kW                  |                               |
| Coefficiente di prestazione (COP)       | <b>4,19</b>  |                     |                               |
| Temperature di riferimento:             |  |                     |                               |
| Sorgente fredda                         | <b>7,0</b>   | °C                  | Sorgente calda <b>35,0</b> °C |
| Zona                                    | <b>Supermercato</b>                                | Quantità            | <b>1</b>                      |
| Servizio                                | <b>Acqua calda sanitaria</b>                       | Fluido termovettore | <b>Acqua</b>                  |
| Tipo di generatore                      | <b>Pompa di calore</b>                             | Combustibile        | <b>Energia elettrica</b>      |
| Marca – modello                         | <b>RIELLO Nexaqua 80 Plus</b>                      |                     |                               |
| Tipo sorgente fredda                    | <b>Aria esterna</b>                                |                     |                               |
| Potenza termica utile in riscaldamento  | <b>1,6</b>   | kW                  |                               |
| Coefficiente di prestazione (COP)       | <b>4,19</b>  |                     |                               |
| Temperature di riferimento:             |  |                     |                               |
| Sorgente fredda                         | <b>7,0</b>   | °C                  | Sorgente calda <b>35,0</b> °C |
| Zona                                    | <b>Supermercato</b>                                | Quantità            | <b>1</b>                      |
| Servizio                                | <b>Acqua calda sanitaria</b>                       | Fluido termovettore | <b>Acqua</b>                  |
| Tipo di generatore                      | <b>Pompa di calore</b>                             | Combustibile        | <b>Energia elettrica</b>      |
| Marca – modello                         | <b>RIELLO Nexaqua 80 Plus</b>                      |                     |                               |
| Tipo sorgente fredda                    | <b>Aria esterna</b>                                |                     |                               |
| Potenza termica utile in riscaldamento  | <b>1,6</b>   | kW                  |                               |
| Coefficiente di prestazione (COP)       | <b>4,19</b>  |                     |                               |
| Temperature di riferimento:             |  |                     |                               |
| Sorgente fredda                         | <b>7,0</b>   | °C                  | Sorgente calda <b>35,0</b> °C |
| Zona                                    | <b>Supermercato</b>                                | Quantità            | <b>1</b>                      |
| Servizio                                | <b>Raffrescamento</b>                              | Fluido termovettore | <b>Aria</b>                   |
| Tipo di generatore                      | <b>Pompa di calore</b>                             | Combustibile        | <b>Energia elettrica</b>      |
| Marca – modello                         | <b>CSRN-XHE2 70.4</b>                              |                     |                               |
| Tipo sorgente fredda                    | <b>Aria</b>  |                     |                               |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <b>226,0</b>                                       | kW                  |                               |
| Indice di efficienza energetica (EER)   | <b>3,78</b>  |                     |                               |
| Temperature di riferimento:             |  |                     |                               |
| Sorgente fredda                         | <b>19,0</b>  | °C                  | Sorgente calda <b>32,0</b> °C |
| Zona                                    | <b>Zona Uffici</b>                                 | Quantità            | <b>1</b>                      |
| Servizio                                | <b>Riscaldamento</b>                               | Fluido termovettore | <b>Aria</b>                   |
| Tipo di generatore                      | <b>Pompa di calore</b>                             | Combustibile        | <b>Energia elettrica</b>      |
| Marca – modello                         | <b>SAMSUNG DVM S AM180</b>                         |                     |                               |
| Tipo sorgente fredda                    | <b>Aria esterna</b>                                |                     |                               |
| Potenza termica utile in riscaldamento  | <b>56,0</b>  | kW                  |                               |

|   |  |                     |                               |
|---|--|---------------------|-------------------------------|
| Coefficiente di prestazione (COP)       | <u>3,91</u>                                |                     |                               |
| Temperature di riferimento:             |  |                     |                               |
| Sorgente fredda                         | <u>7,0</u>                                 | °C                  | Sorgente calda <u>20,0</u> °C |
| Zona                                    | <u>Zona Uffici</u>                         | Quantità            | <u>1</u>                      |
| Servizio                                | <u>Acqua calda sanitaria</u>               | Fluido termovettore | <u>Acqua</u>                  |
| Tipo di generatore                      | <u>Pompa di calore</u>                     | Combustibile        | <u>Energia elettrica</u>      |
| Marca - modello                         | <u>Ariston S.p.a/Nuos/NUOS SPLIT 80 WH</u> |                     |                               |
| Tipo sorgente fredda                    | <u>Aria esterna</u>                        |                     |                               |
| Potenza termica utile in riscaldamento  | <u>1,2</u>                                 | kW                  |                               |
| Coefficiente di prestazione (COP)       | <u>2,27</u>                                |                     |                               |
| Temperature di riferimento:             |  |                     |                               |
| Sorgente fredda                         | <u>7,0</u>                                 | °C                  | Sorgente calda <u>55,0</u> °C |
| Zona                                    | <u>Zona Uffici</u>                         | Quantità            | <u>1</u>                      |
| Servizio                                | <u>Raffrescamento</u>                      | Fluido termovettore | <u>Aria</u>                   |
| Tipo di generatore                      | <u>Pompa di calore</u>                     | Combustibile        | <u>Energia elettrica</u>      |
| Marca - modello                         | <u>SAMSUNG DVM S AM180</u>                 |                     |                               |
| Tipo sorgente fredda                    | <u>Aria</u>                                |                     |                               |
| Potenza termica utile in raffrescamento | <u>50,4</u>                                | kW                  |                               |
| Indice di efficienza energetica (EER)   | <u>4,05</u>                                |                     |                               |
| Temperature di riferimento:             |  |                     |                               |
| Sorgente fredda                         | <u>19,0</u>                                | °C                  | Sorgente calda <u>32,0</u> °C |
| Zona                                    | <u>Zona climatizzata</u>                   | Quantità            | <u>1</u>                      |
| Servizio                                | <u>Raffrescamento</u>                      | Fluido termovettore | <u>Aria</u>                   |
| Tipo di generatore                      | <u>Pompa di calore</u>                     | Combustibile        | <u>Energia elettrica</u>      |
| Marca - modello                         |  |                     |                               |
| Tipo sorgente fredda                    | <u>Aria</u>                                |                     |                               |

### 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

Tipo di conduzione estiva prevista  
 continua 24 ore  
 continua con attenuazione notturna  
 intermittente

#### 8.12 CONSUNTIVO ENERGIA

##### Zona 3: Zona climatizzata ampliamento

|   |               |                    |
|---|---------------|--------------------|
| Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )                    | <u>25901</u>  | kWh                |
| Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )                          | <u>102,36</u> | kWh/m <sup>2</sup> |
| Energia esportata ( $E_{exp}$ )                               | <u>0</u>      | kWh                |
| Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ ) | <u>607,94</u> | kWh/m <sup>2</sup> |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica)                       | <u>0</u>      | kWh <sub>e</sub>   |
| Energia rinnovabile in situ (termica)                         | <u>0</u>      | 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 Per. Ind. Angelo Marchetti  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Collegio Dei Periti Industriali Forlì - Cesena 375  
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:

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

Ing. Roberto Santolini  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Ingegneri Forlì Cesena 808  
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

Per. Ind. Angelo Marchetti  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Collegio Dei Periti Industriali Forlì - Cesena 375  
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

Ing. Roberto Santolini  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Ingegneri Forlì Cesena 808  
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

- il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Per. Ind. Angelo Marchetti  
TITOLO NOME COGNOME  
00180  
NUMERO ACCREDITAMENTO

Data, 02/05/2024

Il progettista \_\_\_\_\_  
TIMBRO FIRMA

Il D.L. \_\_\_\_\_  
TIMBRO FIRMA

## **Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO ***Ristrutturazione edilizia per modifiche in fabbricato ad  
uso commerciale***

INDIRIZZO ***Via Circonvallazione, 5 - Forlimpopoli (FC)***

COMMITTENTE ***Matteini S.r.l.***

INDIRIZZO

COMUNE ***Forlimpopoli***

Rif. ***244416\_EC700\_rev00.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 13.25.4

**Clima.Pro S.r.l.**  
**Via T. A. Edison, 1 - 47122 Forlì (FC)**

## **DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO**

### **Dati generali**

|  |  |
|--|--|
| Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93) | <b><i>E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini all'ingrosso e minuto, supermercati.</i></b> |
| Edificio pubblico o ad uso pubblico        | <b><i>No</i></b>   |
| Edificio situato in un centro storico      | <b><i>No</i></b>   |
| Tipologia di calcolo                       | <b><i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i></b>  |

### **Opzioni lavoro**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Ponti termici                   | <b><i>Calcolo analitico</i></b>                   |
| Resistenze liminari             | <b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>         |
| Serre / locali non climatizzati | <b><i>Calcolo semplificato</i></b>                |
| Capacità termica                | <b><i>Calcolo semplificato</i></b>                |
| Ombreggiamenti                  | <b><i>Calcolo manuale</i></b>                     |
| Radiazione solare               | <b><i>Calcolo con esposizioni predefinite</i></b> |

### **Opzioni di calcolo**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Regime normativo                    | <b><i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i></b>        |
| Rendimento globale medio stagionale | <b><i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i></b> |
| Verifica di condensa interstiziale  | <b><i>UNI EN ISO 13788</i></b>               |

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

|                         |                     |                 |               |
|-------------------------|---------------------|-----------------|---------------|
| Località                | <b>Forlimpopoli</b> |                 |               |
| Provincia               | <b>Forlì-Cesena</b> |                 |               |
| Altitudine s.l.m.       |                     | <b>30</b>       | m             |
| Latitudine nord         | <b>44° 11'</b>      | Longitudine est | <b>12° 7'</b> |
| Gradi giorno DPR 412/93 |                     | <b>2082</b>     |               |
| Zona climatica          |                     | <b>D</b>        |               |

### Località di riferimento

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| per dati invernali | <b>Forlì</b> |
| per dati estivi    | <b>Forlì</b> |

### Stazioni di rilevazione

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| per la temperatura | <b>Cesena</b> |
| per l'irradiazione | <b>Cesena</b> |
| per il vento       | <b>Cesena</b> |

### Caratteristiche del vento

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| Regione di vento:          | <b>B</b>            |
| Direzione prevalente       | <b>Non definito</b> |
| Distanza dal mare          | <b>&lt; 20</b> km   |
| Velocità media del vento   | <b>2,6</b> m/s      |
| Velocità massima del vento | <b>5,2</b> m/s      |

### Dati invernali

|   |  |
|---|--|
| Temperatura esterna di progetto         | <b>-5,0</b> °C                             |
| Stagione di riscaldamento convenzionale | dal <b>01 novembre</b> al <b>15 aprile</b> |

### Dati estivi

|                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| Temperatura esterna bulbo asciutto | <b>32,0</b> °C |
| Temperatura esterna bulbo umido    | <b>23,6</b> °C |
| Umidità relativa                   | <b>50,0</b> %  |
| Escursione termica giornaliera     | <b>10</b> °C   |

### Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr  | Mag  | Giu  | Lug  | Ago  | Set  | Ott  | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C   | 2,7 | 4,7 | 9,5 | 13,0 | 17,2 | 22,2 | 24,5 | 21,0 | 18,8 | 15,9 | 9,6 | 4,4 |

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **286** W/m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra: 449x298.5**

**Codice: W1**

### Caratteristiche del serramento

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Tipologia di serramento | -  |
| Classe di permeabilità  | <b>Classe 4 secondo Norma<br/>UNI EN 12207</b> |
| Trasmittanza termica    | $U_w$ <b>1,190</b> W/m <sup>2</sup> K          |
| Trasmittanza solo vetro | $U_g$ <b>0,000</b> W/m <sup>2</sup> K          |

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

|                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività                         | $\epsilon$ <b>0,200</b> -  |
| Fattore di trasmittanza solare     | $g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -  |
| Fattore tendaggi (invernale)       | $f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> - |
| Fattore tendaggi (estivo)          | $f_{c\ est}$ <b>1,00</b> - |
| Fattore trasmissione solare totale | $g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> - |



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Resistenza termica chiusure | <b>0,22</b> m <sup>2</sup> K/W            |
| f shut                      | <b>0,6</b> -                              |
| Trasmittanza serramento *   | $U_{w,e}$ <b>1,042</b> W/m <sup>2</sup> K |

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

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | <b>449,0</b> cm |
| Altezza H | <b>298,5</b> cm |

### Caratteristiche del telaio

|                  |                                    |
|------------------|------------------------------------|
| K distanziale    | $K_d$ <b>0,000</b> W/mK            |
| Area totale      | $A_w$ <b>13,403</b> m <sup>2</sup> |
| Area vetro       | $A_g$ <b>12,520</b> m <sup>2</sup> |
| Area telaio      | $A_f$ <b>0,883</b> m <sup>2</sup>  |
| Fattore di forma | $F_f$ <b>0,93</b> -                |
| Perimetro vetro  | $L_g$ <b>14,470</b> m              |
| Perimetro telaio | $L_f$ <b>14,950</b> m              |

### Caratteristiche del modulo

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | $U$ <b>1,184</b> W/m <sup>2</sup> K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

### Ponte termico del serramento

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| Ponte termico associato      | <b>Z7 W - Parete - Telaio</b> |
| Trasmittanza termica lineica | $\Psi$ <b>0,127</b> W/mK      |
| Lunghezza perimetrale        | <b>14,95</b> m                |

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

**Descrizione della finestra: 490x285**

**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Tipologia di serramento | -  |
| Classe di permeabilità  | <b>Classe 4 secondo Norma<br/>UNI EN 12207</b> |
| Trasmittanza termica    | $U_w$ <b>1,120</b> W/m <sup>2</sup> K          |
| Trasmittanza solo vetro | $U_g$ <b>0,000</b> W/m <sup>2</sup> K          |

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

|                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività                         | $\epsilon$ <b>0,200</b> -  |
| Fattore di trasmittanza solare     | $g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -  |
| Fattore tendaggi (invernale)       | $f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> - |
| Fattore tendaggi (estivo)          | $f_{c\ est}$ <b>1,00</b> - |
| Fattore trasmissione solare totale | $g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> - |



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Resistenza termica chiusure | <b>0,22</b> m <sup>2</sup> K/W            |
| f shut                      | <b>0,6</b> -                              |
| Trasmittanza serramento *   | $U_{w,e}$ <b>0,987</b> W/m <sup>2</sup> K |

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

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | <b>490,0</b> cm |
| Altezza H | <b>285,0</b> cm |

### Caratteristiche del telaio

|                  |                                    |
|------------------|------------------------------------|
| K distanziale    | $K_d$ <b>0,000</b> W/mK            |
| Area totale      | $A_w$ <b>13,965</b> m <sup>2</sup> |
| Area vetro       | $A_g$ <b>13,049</b> m <sup>2</sup> |
| Area telaio      | $A_f$ <b>0,916</b> m <sup>2</sup>  |
| Fattore di forma | $F_f$ <b>0,93</b> -                |
| Perimetro vetro  | $L_g$ <b>15,020</b> m              |
| Perimetro telaio | $L_f$ <b>15,500</b> m              |

### Caratteristiche del modulo

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | $U$ <b>1,129</b> W/m <sup>2</sup> K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

### Ponte termico del serramento

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| Ponte termico associato      | <b>Z7 W - Parete - Telaio</b> |
| Trasmittanza termica lineica | $\Psi$ <b>0,127</b> W/mK      |
| Lunghezza perimetrale        | <b>15,50</b> m                |

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

**Descrizione della finestra: 500x285**

**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Tipologia di serramento | -  |
| Classe di permeabilità  | <b>Classe 4 secondo Norma<br/>UNI EN 12207</b> |
| Trasmittanza termica    | $U_w$ <b>1,120</b> W/m <sup>2</sup> K          |
| Trasmittanza solo vetro | $U_g$ <b>0,000</b> W/m <sup>2</sup> K          |

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

|                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività                         | $\epsilon$ <b>0,200</b> -  |
| Fattore di trasmittanza solare     | $g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -  |
| Fattore tendaggi (invernale)       | $f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> - |
| Fattore tendaggi (estivo)          | $f_{c\ est}$ <b>1,00</b> - |
| Fattore trasmissione solare totale | $g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> - |



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Resistenza termica chiusure | <b>0,22</b> m <sup>2</sup> K/W            |
| f shut                      | <b>0,6</b> -                              |
| Trasmittanza serramento *   | $U_{w,e}$ <b>0,987</b> W/m <sup>2</sup> K |

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

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | <b>500,0</b> cm |
| Altezza H | <b>285,0</b> cm |

### Caratteristiche del telaio

|                  |                                    |
|------------------|------------------------------------|
| K distanziale    | $K_d$ <b>0,000</b> W/mK            |
| Area totale      | $A_w$ <b>14,250</b> m <sup>2</sup> |
| Area vetro       | $A_g$ <b>13,322</b> m <sup>2</sup> |
| Area telaio      | $A_f$ <b>0,928</b> m <sup>2</sup>  |
| Fattore di forma | $F_f$ <b>0,93</b> -                |
| Perimetro vetro  | $L_g$ <b>15,220</b> m              |
| Perimetro telaio | $L_f$ <b>15,700</b> m              |

### Caratteristiche del modulo

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | $U$ <b>1,128</b> W/m <sup>2</sup> K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

### Ponte termico del serramento

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| Ponte termico associato      | <b>Z7 W - Parete - Telaio</b> |
| Trasmittanza termica lineica | $\Psi$ <b>0,127</b> W/mK      |
| Lunghezza perimetrale        | <b>15,70</b> m                |

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

**Descrizione della finestra: 275x285**

**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Tipologia di serramento | -  |
| Classe di permeabilità  | <b>Classe 4 secondo Norma<br/>UNI EN 12207</b> |
| Trasmittanza termica    | $U_w$ <b>1,350</b> W/m <sup>2</sup> K          |
| Trasmittanza solo vetro | $U_g$ <b>0,000</b> W/m <sup>2</sup> K          |

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

|                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| Emissività                         | $\epsilon$ <b>0,200</b> -  |
| Fattore di trasmittanza solare     | $g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -  |
| Fattore tendaggi (invernale)       | $f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> - |
| Fattore tendaggi (estivo)          | $f_{c\ est}$ <b>1,00</b> - |
| Fattore trasmissione solare totale | $g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> - |

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Resistenza termica chiusure | <b>0,22</b> m <sup>2</sup> K/W            |
| f shut                      | <b>0,6</b> -                              |
| Trasmittanza serramento *   | $U_{w,e}$ <b>1,165</b> W/m <sup>2</sup> K |

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

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Larghezza | <b>275,0</b> cm |
| Altezza H | <b>285,0</b> cm |

### Caratteristiche del telaio

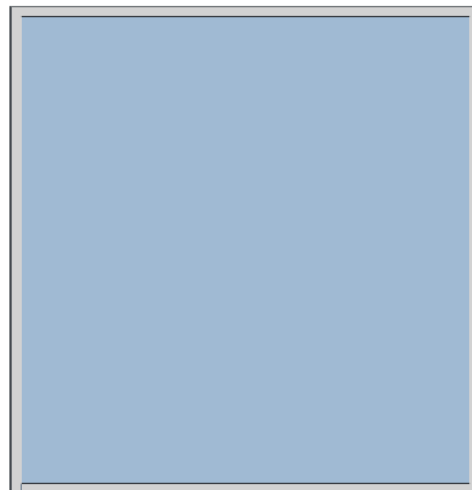
|                  |                                   |
|------------------|-----------------------------------|
| K distanziale    | $K_d$ <b>0,000</b> W/mK           |
| Area totale      | $A_w$ <b>7,837</b> m <sup>2</sup> |
| Area vetro       | $A_g$ <b>7,180</b> m <sup>2</sup> |
| Area telaio      | $A_f$ <b>0,658</b> m <sup>2</sup> |
| Fattore di forma | $F_f$ <b>0,92</b> -               |
| Perimetro vetro  | $L_g$ <b>10,720</b> m             |
| Perimetro telaio | $L_f$ <b>11,200</b> m             |

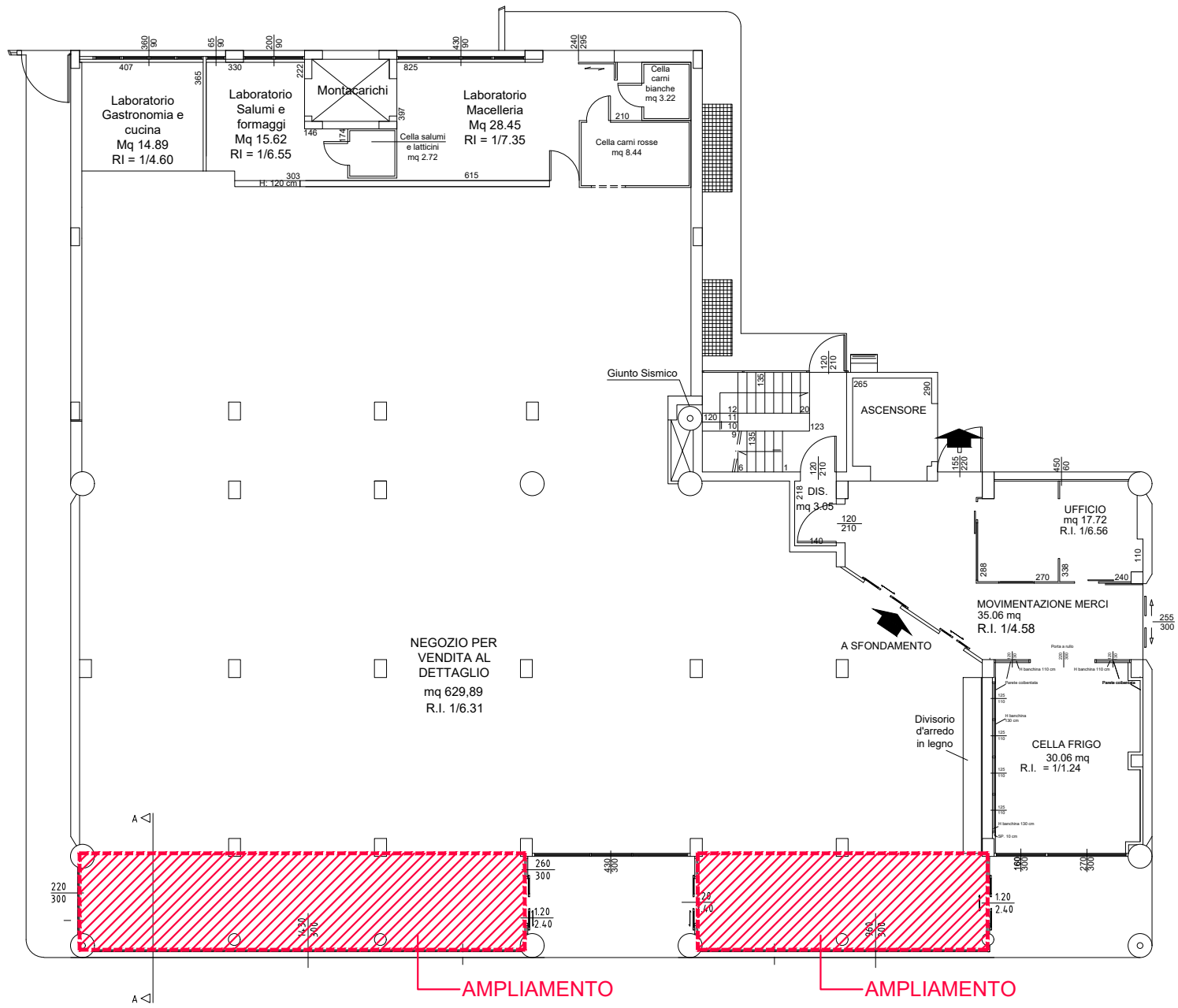
### Caratteristiche del modulo

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | $U$ <b>1,347</b> W/m <sup>2</sup> K |
|---------------------------------|-------------------------------------|

### Ponte termico del serramento

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| Ponte termico associato      | <b>Z7 W - Parete - Telaio</b> |
| Trasmittanza termica lineica | $\Psi$ <b>0,127</b> W/mK      |
| Lunghezza perimetrale        | <b>11,20</b> m                |





STATO MODIFICATO (Piano interrato, Piano primo e Copertura invariati)  
 Piano Terra - Scala 1:200