



COMPLETAMENTO DELL'INTERVENTO DI EDILIZIA ABITATIVA SOSTITUTIVA PER LA  
REALIZZAZIONE DI 126 ALLOGGI IN VIA CUPA SPINELLI - CIRCOSCRIZIONE  
CHIAIANO

1° LOTTO FUNZIONALE - CUP: B62J01000030008

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ATI: INGEGNERIA e SVILUPPO S.R.L. - ING. SERGIO CAMERA



San Vitaliano (NA)  
Via Nazionale delle Puglie n. 283  
Telefono 0815198672  
e-mail info@iesingegneria.com  
pec info@pec.iesingegneria.com  
CI e P.IVA n. 07918340634  
**COORDINAMENTO DEL PROGETTO:**  
Ing. ANTONIO RUSSO



DIRETTORE DEI LAVORI: Ing. SERGIO CAMERA  
INTEGRAZIONI SPECIALIS.: Ing. FRANCESCO SIRIGNANO  
GRUPPO DI LAVORO:  
Arch. VINCENZO RUSSO  
Ing. PASQUALINO DE LAURENTIIS  
Arch. MADDALENA GAGLIONE  
Geom. VINCENZO AUTORINO

COMMITTENTE:

Comune di Napoli  
Area Trasformazione del Territorio  
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità

Dirigente:  
Arch. PAOLA CEROTTO

RUP:  
Ing. GIOVANNI DE CARLO

APPROVAZIONI:

OGGETTO:

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO E  
CLASSE ENERGETICA: CORPO DE5

ELABORATO:

IMM.R\_6

SCALA: --  
COMMESSA: I122\_08  
REDAZIONE: GIG  
VERIFICA: SIR  
APPROVAZIONE: ARU

|     |      |             |         |            |           |             |
|-----|------|-------------|---------|------------|-----------|-------------|
|     |      |             |         |            |           |             |
|     |      |             |         |            |           |             |
|     |      |             |         |            |           |             |
| Rev | Data | Motivazione | Redatto | Verificato | Approvato | Autorizzato |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-01

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale  
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E1(1)**  
**abitazioni adibite a residenza con  
carattere continuativo**

### Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio  
☒ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 12

- ☒ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☐ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☐ Altro:

## Dati identificativi

Regione: CAMPANIA

Comune: NAPOLI

Indirizzo: VIA CUPA SPINELLI,

Piano: R

Interno: 1

Coordinate GIS: Lat: 40°51'14" Long: 14°15'2"

Zona climatica: C

Anno di costruzione: 2020

Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>): 52.05

Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>): 0.00

Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>): 208.57

Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>): 0.00

|                  |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |
|------------------|--------------------|---|---|----|---------|---|--------|----|------------|-----|
| Comune catastale | NAPOLI (NA) - F839 |   |   |    | Sezione |   | Foglio | 12 | Particella | 750 |
| Subalterni       | da                 | a | \ | da | a       | \ | da     | a  | \          | da  |
| Altri subalterni |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |

## Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale  
☐ Climatizzazione estiva  
☐ Ventilazione meccanica  
☒ Prod. acqua calda sanitaria  
☐ Illuminazione  
☐ Trasporto di persone o cose

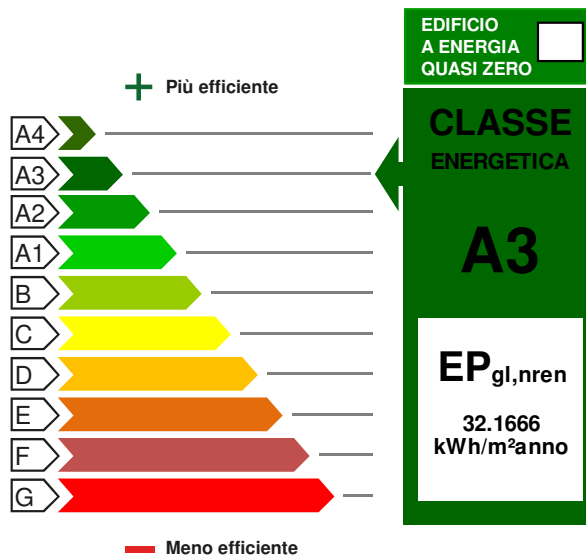
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO | ESTATE |
|---------|--------|
|         |        |
|         |        |

### Prestazione energetica globale



### Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A3 (29.16)

Se esistenti:



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-01

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata<br>in uso standard | Indici di prestazione energetica<br>globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 30.87 kWh                                   | Indice della prestazione<br>energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>32.17<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 167.86 Sm <sup>3</sup>                      |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                             | Indice della prestazione<br>energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>39.88<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                             |                                                                                                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 255.82 kWh                                  | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>6.26<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'572.41 kWh                                |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                             |                                                                                                                     |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO<br>RACCOMANDATO | Comporta una<br>Ristrutturazione<br>importante | Tempo di ritorno<br>dell'investimento<br>anni | Classe<br>Energetica<br>raggiungibile<br>con l'intervento<br>(EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE<br>ENERGETICA<br>raggiungibile se si<br>realizzano tutti gli<br>interventi<br>raccomandati |
|--------|------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-01

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 584.91 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 208.57 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 155.38 | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.74   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 19.944 | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0141 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.3017 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.98                        | $\eta_H$ | 1.31  | 19.08  |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.34                        | $\eta_W$ | 38.57 | 13.09  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.87<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-01

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-01

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.





# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-02

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata<br>in uso standard | Indici di prestazione energetica<br>globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 31.20 kWh                                   | Indice della prestazione<br>energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>34.43<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 186.22 Sm <sup>3</sup>                      |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                             | Indice della prestazione<br>energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>38.92<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                             |                                                                                                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 265.42 kWh                                  | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>6.67<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'585.90 kWh                                |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                             |                                                                                                                     |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO<br>RACCOMANDATO | Comporta una<br>Ristrutturazione<br>importante | Tempo di ritorno<br>dell'investimento<br>anni | Classe<br>Energetica<br>raggiungibile<br>con l'intervento<br>(EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE<br>ENERGETICA<br>raggiungibile se si<br>realizzano tutti gli<br>interventi<br>raccomandati |
|--------|------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |





# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-02

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 589.17 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricit  |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 223.76 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 182.30 | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.81   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 22.316 | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0158 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.1384 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.97                        | $\eta_H$ | 1.44  | 21.67  |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.35                        | $\eta_W$ | 37.48 | 12.76  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.93<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-02

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-02

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>)** : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-03

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale  
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E1(1)**  
**abitazioni adibite a residenza con  
carattere continuativo**

### Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio  
☒ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 12

- ☒ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☐ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☐ Altro:

## Dati identificativi

Regione: CAMPANIA

Comune: NAPOLI

Indirizzo: VIA CUPA SPINELLI,

Piano: R

Interno: 3

Coordinate GIS: Lat: 40°51'14" Long: 14°15'2"

Zona climatica: C

Anno di costruzione: 2020

Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>): 55.95

Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>): 0.00

Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>): 231.11

Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>): 0.00

|                  |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |
|------------------|--------------------|---|---|----|---------|---|--------|----|------------|-----|
| Comune catastale | NAPOLI (NA) - F839 |   |   |    | Sezione |   | Foglio | 12 | Particella | 750 |
| Subalterni       | da                 | a | \ | da | a       | \ | da     | a  | \          |     |
| Altri subalterni |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |

## Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale  
☐ Climatizzazione estiva  
☐ Ventilazione meccanica  
☒ Prod. acqua calda sanitaria  
☐ Illuminazione  
☐ Trasporto di persone o cose

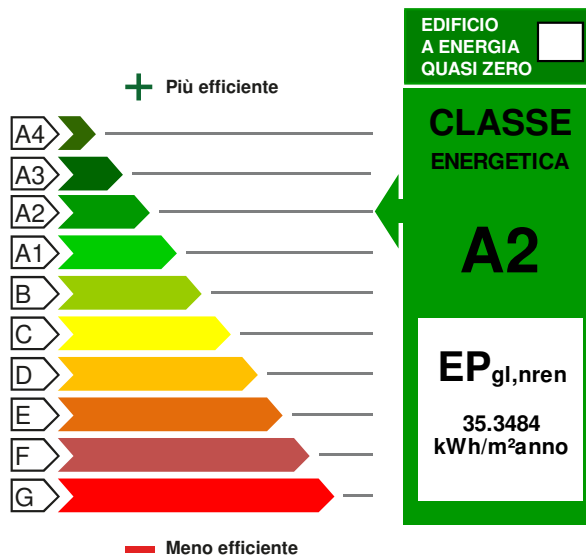
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO | ESTATE |
|---------|--------|
|         |        |
|         |        |

### Prestazione energetica globale



### Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A3 (31.90)

Se esistenti:



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-03

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 31.41 kWh                                | Indice della prestazione energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>35.35<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 198.32 Sm <sup>3</sup>                   |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                          | Indice della prestazione energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>37.90<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                          |                                                                                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 271.70 kWh                               | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>6.84<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'600.24 kWh                             |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                          |                                                                                                                  |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una Ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|--------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-03

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 591.75 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 231.11 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 177.24 | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.77   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 23.422 | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0150 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.1551 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.96                        | $\eta_H$ | 1.50  | 22.91  |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.35                        | $\eta_W$ | 36.40 | 12.44  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.97<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-03

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione **2020**

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-03

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>)** : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.





# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-04

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale  
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E1(1)**  
**abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo**

### Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio  
☒ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 12

- ☒ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☐ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☐ Altro:

## Dati identificativi

Regione: CAMPANIA

Comune: NAPOLI

Indirizzo: VIA CUPA SPINELLI,

Piano: R

Interno: 4

Coordinate GIS: Lat: 40°51'14" Long: 14°15'2"

Zona climatica: C

Anno di costruzione: 2020

Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>): 52.17

Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>): 0.00

Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>): 208.95

Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>): 0.00

|                  |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |
|------------------|--------------------|---|---|----|---------|---|--------|----|------------|-----|
| Comune catastale | NAPOLI (NA) - F839 |   |   |    | Sezione |   | Foglio | 12 | Particella | 750 |
| Subalterni       | da                 | a | \ | da | a       | \ | da     | a  | \          |     |
| Altri subalterni |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |

## Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale  
☐ Climatizzazione estiva  
☐ Ventilazione meccanica  
☒ Prod. acqua calda sanitaria  
☐ Illuminazione  
☐ Trasporto di persone o cose

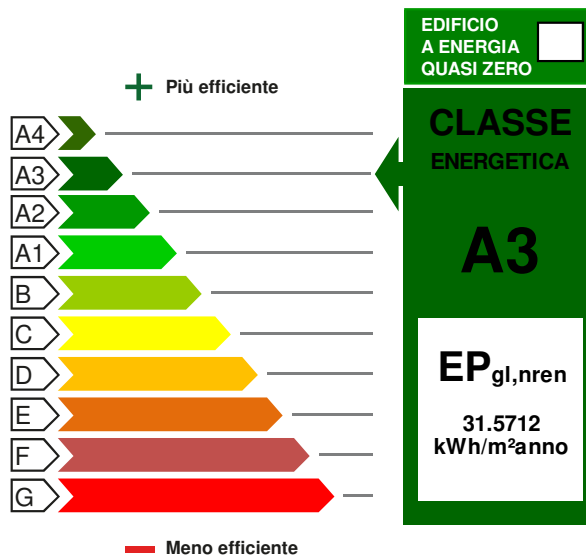
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO | ESTATE |
|---------|--------|
|         |        |
|         |        |

### Prestazione energetica globale



### Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A3 (28.66)

Se esistenti:



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-04

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata<br>in uso standard | Indici di prestazione energetica<br>globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 30.82 kWh                                   | Indice della prestazione<br>energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>31.57<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 165.10 Sm <sup>3</sup>                      |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                             | Indice della prestazione<br>energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>39.79<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                             |                                                                                                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 254.36 kWh                                  | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>6.14<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'573.22 kWh                                |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                             |                                                                                                                     |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO<br>RACCOMANDATO | Comporta una<br>Ristrutturazione<br>importante | Tempo di ritorno<br>dell'investimento<br>anni | Classe<br>Energetica<br>raggiungibile<br>con l'intervento<br>(EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE<br>ENERGETICA<br>raggiungibile se si<br>realizzano tutti gli<br>interventi<br>raccomandati |
|--------|------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-04

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 584.35 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 208.95 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 154.47 | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.74   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 19.400 | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0140 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.2688 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.98                        | $\eta_H$ | 1.28  | 18.50  |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.34                        | $\eta_W$ | 38.51 | 13.07  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.86<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-04

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-04

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-05

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale  
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E1(1)**  
**abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo**

### Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio  
☒ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 12

- ☒ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☐ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☐ Altro:

### Dati identificativi

Regione: CAMPANIA

Comune: NAPOLI

Indirizzo: VIA CUPA SPINELLI,

Piano: I

Interno: 5

Coordinate GIS: Lat: 40°51'14" Long: 14°15'2"

Zona climatica: C

Anno di costruzione: 2020

Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>): 52.04

Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>): 0.00

Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>): 195.81

Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>): 0.00

|                  |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |
|------------------|--------------------|---|---|----|---------|---|--------|----|------------|-----|
| Comune catastale | NAPOLI (NA) - F839 |   |   |    | Sezione |   | Foglio | 12 | Particella | 750 |
| Subalterni       | da                 | a | \ | da | a       | \ | a      | \  | a          | \   |
| Altri subalterni |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |

### Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale  
☐ Climatizzazione estiva  
☐ Ventilazione meccanica  
☒ Prod. acqua calda sanitaria  
☐ Illuminazione  
☐ Trasporto di persone o cose

## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO | ESTATE |
|---------|--------|
|         |        |
|         |        |

### Prestazione energetica globale



### Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A4 (16.52)

Se esistenti:



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-05

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 31.72 kWh                                | Indice della prestazione energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>18.07<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 100.15 Sm <sup>3</sup>                   |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                          | Indice della prestazione energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>39.13<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                          |                                                                                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 216.65 kWh                               | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>3.84<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'572.34 kWh                             |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                          |                                                                                                                  |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una Ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|--------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-05

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 568.28 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 195.81 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 87.66  | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.45   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 7.292  | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0169 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.2757 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 1.32                        | $\eta_H$ | 0.55  | 4.98   |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.34                        | $\eta_W$ | 38.58 | 13.09  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.75<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |





# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-05

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-05

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-06

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale  
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E1(1)**  
**abitazioni adibite a residenza con  
carattere continuativo**

### Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio  
☒ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 12

- ☒ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☐ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☐ Altro:

## Dati identificativi

Regione: CAMPANIA

Comune: NAPOLI

Indirizzo: VIA CUPA SPINELLI,

Piano: I

Interno: 6

Coordinate GIS: Lat: 40°51'14" Long: 14°15'2"

Zona climatica: C

Anno di costruzione: 2020

Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>): 50.50

Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>): 0.00

Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>): 199.51

Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>): 0.00

|                  |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |
|------------------|--------------------|---|---|----|---------|---|--------|----|------------|-----|
| Comune catastale | NAPOLI (NA) - F839 |   |   |    | Sezione |   | Foglio | 12 | Particella | 750 |
| Subalterni       | da                 | a | \ | da | a       | \ | da     | a  | \          | da  |
| Altri subalterni |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |

## Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale  
☐ Climatizzazione estiva  
☐ Ventilazione meccanica  
☒ Prod. acqua calda sanitaria  
☐ Illuminazione  
☐ Trasporto di persone o cose

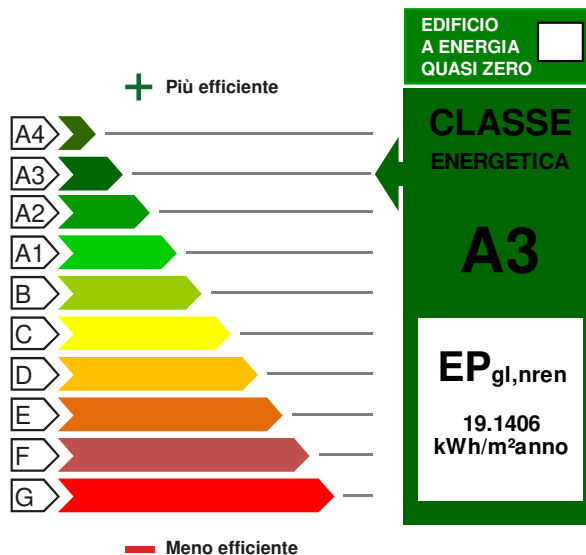
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO | ESTATE |
|---------|--------|
|         |        |
|         |        |

### Prestazione energetica globale



### Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A4 (16.54)

Se esistenti:



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-06

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 32.16 kWh                                | Indice della prestazione energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>19.14<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 103.85 Sm <sup>3</sup>                   |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                          | Indice della prestazione energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>40.15<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                          |                                                                                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 218.97 kWh                               | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>4.10<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'561.28 kWh                             |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                          |                                                                                                                  |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una Ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|--------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-06

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 569.70 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 199.51 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 108.98 | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.55   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 8.570  | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0133 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.1581 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 1.34                        | $\eta_H$ | 0.61  | 5.76   |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.34                        | $\eta_W$ | 39.53 | 13.38  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.75<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-06

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-06

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.







# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-07

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata<br>in uso standard | Indici di prestazione energetica<br>globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 32.39 kWh                                   | Indice della prestazione<br>energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>19.52<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 108.23 Sm <sup>3</sup>                      |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                             | Indice della prestazione<br>energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>39.51<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                             |                                                                                                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 221.29 kWh                                  | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>4.18<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'568.97 kWh                                |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                             |                                                                                                                     |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO<br>RACCOMANDATO | Comporta una<br>Ristrutturazione<br>importante | Tempo di ritorno<br>dell'investimento<br>anni | Classe<br>Energetica<br>raggiungibile<br>con l'intervento<br>(EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE<br>ENERGETICA<br>raggiungibile se si<br>realizzano tutti gli<br>interventi<br>raccomandati |
|--------|------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-07

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 570.38 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 203.14 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 105.29 | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.52   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 9.269  | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0130 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.1838 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 1.33                        | $\eta_H$ | 0.64  | 6.35   |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.34                        | $\eta_W$ | 38.87 | 13.18  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.75<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-07

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-07

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>)** : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-08

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale  
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E1(1)**  
**abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo**

### Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio  
☒ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 12

- ☒ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☐ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☐ Altro:

### Dati identificativi

Regione: CAMPANIA

Comune: NAPOLI

Indirizzo: VIA CUPA SPINELLI,

Piano: I

Interno: 8

Coordinate GIS: Lat: 40°51'14" Long: 14°15'2"

Zona climatica: C

Anno di costruzione: 2020

Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>): 52.16

Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>): 0.00

Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>): 196.18

Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>): 0.00

|                  |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |
|------------------|--------------------|---|---|----|---------|---|--------|----|------------|-----|
| Comune catastale | NAPOLI (NA) - F839 |   |   |    | Sezione |   | Foglio | 12 | Particella | 750 |
| Subalterni       | da                 | a | \ | da | a       | \ | da     | a  | \          |     |
| Altri subalterni |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |

### Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale  
☐ Climatizzazione estiva  
☐ Ventilazione meccanica  
☒ Prod. acqua calda sanitaria  
☐ Illuminazione  
☐ Trasporto di persone o cose

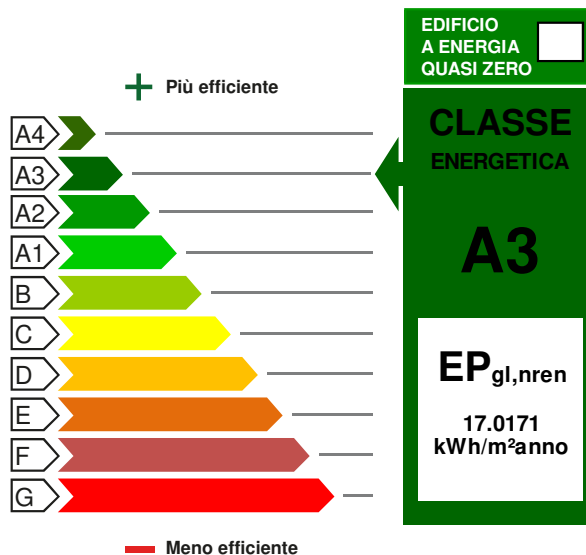
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO | ESTATE |
|---------|--------|
|         |        |
|         |        |

### Prestazione energetica globale



### Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A4 (14.57)

Se esistenti:



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-08

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 31.52 kWh                                | Indice della prestazione energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>17.02<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 94.66 Sm <sup>3</sup>                    |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                          | Indice della prestazione energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>39.00<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                          |                                                                                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 213.80 kWh                               | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>3.64<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'573.18 kWh                             |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                          |                                                                                                                  |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una Ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|--------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-08

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 567.79 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 196.18 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 85.49  | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.44   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 6.187  | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0149 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.2775 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 1.39                        | $\eta_H$ | 0.49  | 3.95   |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.34                        | $\eta_W$ | 38.51 | 13.07  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.75<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-08

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_





# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-08

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

**CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-09****VALIDO FINO AL: 31/12/2030**

### Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale

☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E1(1)**  
**abitazioni adibite a residenza con**  
**carattere continuativo**

## Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio
- ☒ Unità immobiliare
- ☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 12

- ☒ Nuova costruzione
- ☐ Passaggio di proprietà
- ☐ Locazione
- ☐ Ristrutturazione importante
- ☐ Riqualificazione energetica
- ☐ Altro:

## Dati identificativi

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Regione: CAMPANIA</p> <p>Comune: NAPOLI</p> <p>Indirizzo: VIA CUPA SPINELLI,</p> <p>Piano: II</p> <p>Interno: 9</p> <p>Coordinate GIS: Lat: 40°51'14" Long: 14°15'2"</p> | <p>Zona climatica: C</p> <p>Anno di costruzione: 2020</p> <p>Superficie utile riscaldata (m²): 52.04</p> <p>Superficie utile raffrescata (m²): 0.00</p> <p>Volume lordo riscaldato (m³): 208.54</p> <p>Volume lordo raffrescato (m³): 0.00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[illegible]

## Servizi energetici presenti

- |                                     |                                                                                     |                           |                                     |                                                                                     |                             |                          |                                                                                     |                             |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | Climatizzazione invernale | <input type="checkbox"/>            |  | Ventilazione meccanica      | <input type="checkbox"/> |  | Illuminazione               |
| <input type="checkbox"/>            |  | Climatizzazione estiva    | <input checked="" type="checkbox"/> |  | Prod. acqua calda sanitaria | <input type="checkbox"/> |  | Trasporto di persone o cose |

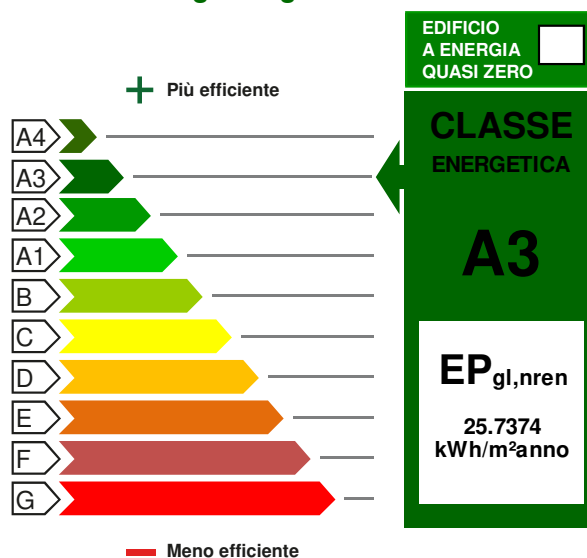
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

## Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO                                                                             | ESTATE                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
|  |  |

## Prestazione energetica globale



## Riferimenti

**Gli immobili simili  
avrebbero in  
media la seguente  
classificazione:**

**Se nuovi:**

**A3 (30.80)**

**Se esistenti:**



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-09

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 30.28 kWh                                | Indice della prestazione energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>25.74<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 134.22 Sm <sup>3</sup>                   |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                          | Indice della prestazione energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>39.54<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                          |                                                                                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 237.85 kWh                               | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>5.05<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'572.34 kWh                             |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                          |                                                                                                                  |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una Ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|--------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-09

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 577.10 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 208.54 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 150.28 | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.72   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 13.942 | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0142 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.0542 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 1.02                        | $\eta_H$ | 0.96  | 12.65  |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.34                        | $\eta_W$ | 38.58 | 13.09  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.76<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-09

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-09

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>)** : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-10

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale  
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E1(1)**  
**abitazioni adibite a residenza con  
carattere continuativo**

### Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio  
☒ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 12

- ☒ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☐ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☐ Altro:

## Dati identificativi

Regione: CAMPANIA

Comune: NAPOLI

Indirizzo: VIA CUPA SPINELLI,

Piano: II

Interno: 10

Coordinate GIS: Lat: 40°51'14" Long: 14°15'2"

Zona climatica: C

Anno di costruzione: 2020

Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>): 51.59

Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>): 0.00

Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>): 215.77

Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>): 0.00

|                  |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |
|------------------|--------------------|---|---|----|---------|---|--------|----|------------|-----|
| Comune catastale | NAPOLI (NA) - F839 |   |   |    | Sezione |   | Foglio | 12 | Particella | 750 |
| Subalterni       | da                 | a | \ | da | a       | \ | da     | a  | \          | da  |
| Altri subalterni |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |

## Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale  
☐ Climatizzazione estiva  
☐ Ventilazione meccanica  
☒ Prod. acqua calda sanitaria  
☐ Illuminazione  
☐ Trasporto di persone o cose

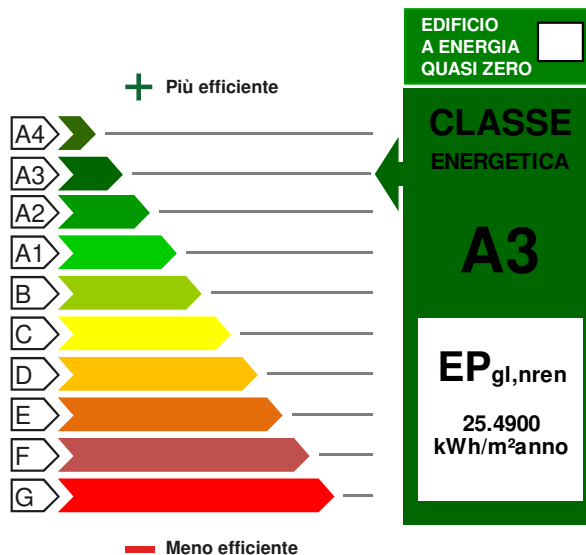
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO | ESTATE |
|---------|--------|
|         |        |
|         |        |

### Prestazione energetica globale



### Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A3 (29.21)

Se esistenti:



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-10

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata<br>in uso standard | Indici di prestazione energetica<br>globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 30.16 kWh                                   | Indice della prestazione<br>energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>25.49<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 131.78 Sm <sup>3</sup>                      |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                             | Indice della prestazione<br>energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>39.80<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                             |                                                                                                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 236.88 kWh                                  | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>5.01<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'569.10 kWh                                |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                             |                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                             |                                                                                                                     |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO<br>RACCOMANDATO | Comporta una<br>Ristrutturazione<br>importante | Tempo di ritorno<br>dell'investimento<br>anni | Classe<br>Energetica<br>raggiungibile<br>con l'intervento<br>(EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE<br>ENERGETICA<br>raggiungibile se si<br>realizzano tutti gli<br>interventi<br>raccomandati |
|--------|------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |
|        |                                    |                                                |                                               |                                                                                                              |                                                                                                   |





# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-10

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 578.48 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 215.77 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 169.60 | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.79   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 13.682 | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0097 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.0737 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 1.03                        | $\eta_H$ | 0.95  | 12.32  |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.34                        | $\eta_W$ | 38.85 | 13.17  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.77<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-10

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DES-10

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

**CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-11****VALIDO FINO AL: 31/12/2030**

### Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale

☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E1(1)**  
**abitazioni adibite a residenza con**  
**carattere continuativo**

## Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio
- ☒ Unità immobiliare
- ☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 12

- ☒ Nuova costruzione
- ☐ Passaggio di proprietà
- ☐ Locazione
- ☐ Ristrutturazione importante
- ☐ Riqualificazione energetica
- ☐ Altro:

## Dati identificativi

|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Regione: CAMPANIA</p> <p>Comune: NAPOLI</p> <p>Indirizzo: VIA CUPA SPINELLI,</p> <p>Piano: II</p> <p>Interno: 11</p> <p>Coordinate GIS: Lat: 40°51'14" Long: 14°15'2"</p> | <p>Zona climatica: C</p> <p>Anno di costruzione: 2020</p> <p>Superficie utile riscaldata (m²): 51.77</p> <p>Superficie utile raffrescata (m²): 0.00</p> <p>Volume lordo riscaldato (m³): 215.46</p> <p>Volume lordo raffrescato (m³): 0.00</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[illegible]

## Servizi energetici presenti

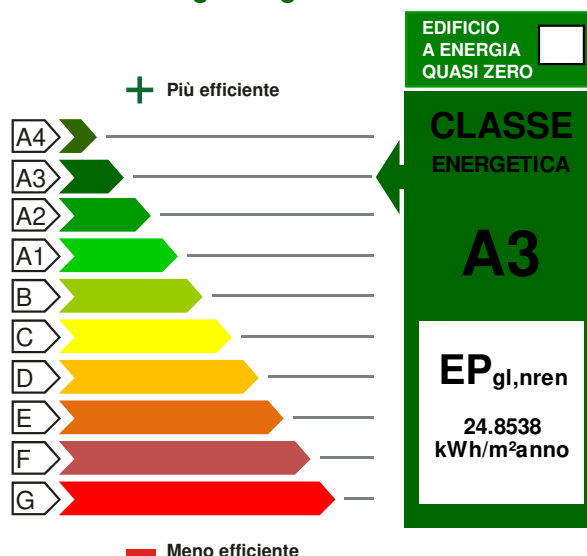
- |                                     |                                                                                     |                           |                                     |                                                                                     |                             |                          |                                                                                     |                             |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> |  | Climatizzazione invernale | <input type="checkbox"/>            |  | Ventilazione meccanica      | <input type="checkbox"/> |  | Illuminazione               |
| <input type="checkbox"/>            |  | Climatizzazione estiva    | <input checked="" type="checkbox"/> |  | Prod. acqua calda sanitaria | <input type="checkbox"/> |  | Trasporto di persone o cose |

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

## Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO                                                                             | ESTATE                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>        | <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>        |

## Prestazione energetica globale



## Riferimenti

**Gli immobili simili  
avrebbero in  
media la seguente  
classificazione:**

**Se nuovi:**

**A3 (28.50)**

**Se esistenti:**



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-11

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 30.11 kWh                                | Indice della prestazione energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>24.85<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 128.95 Sm <sup>3</sup>                   |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                          | Indice della prestazione energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>39.66<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                          |                                                                                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 235.38 kWh                               | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>4.89<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'570.42 kWh                             |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                          |                                                                                                                  |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una Ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|--------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-11

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 577.92 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 215.46 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 161.43 | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.75   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 13.122 | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0096 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.0727 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 1.04                        | $\eta_H$ | 0.92  | 11.71  |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.34                        | $\eta_W$ | 38.74 | 13.14  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.76<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-11

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DES-11

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.





# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-12

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## DATI GENERALI

### Destinazione d'uso

- ☒ Residenziale  
☐ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E1(1)**  
**abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo**

### Oggetto dell'attestato

- ☐ Intero edificio  
☒ Unità immobiliare  
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari  
di cui è composto l'edificio: 12

- ☒ Nuova costruzione  
☐ Passaggio di proprietà  
☐ Locazione  
☐ Ristrutturazione importante  
☐ Riqualificazione energetica  
☐ Altro:

### Dati identificativi

Regione: CAMPANIA

Comune: NAPOLI

Indirizzo: VIA CUPA SPINELLI,

Piano: II

Interno: 12

Coordinate GIS: Lat: 40°51'14" Long: 14°15'2"

Zona climatica: C

Anno di costruzione: 2020

Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>): 52.16

Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>): 0.00

Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>): 208.93

Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>): 0.00

|                  |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |
|------------------|--------------------|---|---|----|---------|---|--------|----|------------|-----|
| Comune catastale | NAPOLI (NA) - F839 |   |   |    | Sezione |   | Foglio | 12 | Particella | 750 |
| Subalterni       | da                 | a | \ | da | a       | \ | da     | a  | \          |     |
| Altri subalterni |                    |   |   |    |         |   |        |    |            |     |

### Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale  
☐ Climatizzazione estiva  
☐ Ventilazione meccanica  
☒ Prod. acqua calda sanitaria  
☐ Illuminazione  
☐ Trasporto di persone o cose

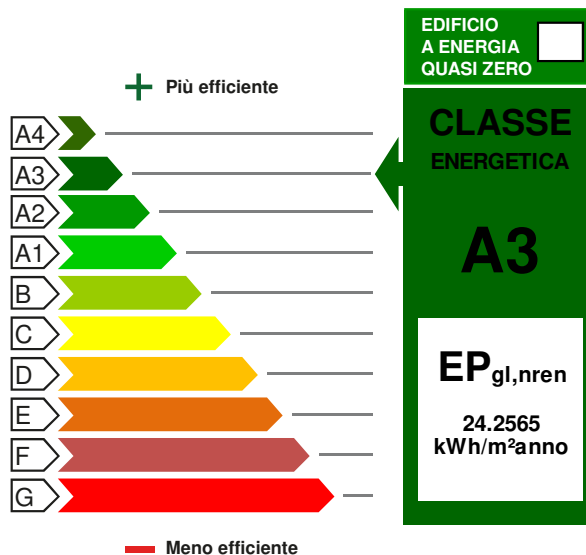
## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dei rendimenti degli impianti presenti.

### Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO | ESTATE |
|---------|--------|
|         |        |
|         |        |

### Prestazione energetica globale



### Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A3 (28.60)

Se esistenti:



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-12

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

### Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

|                                     | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete    | 30.13 kWh                                | Indice della prestazione energetica non rinnovabile<br>EP <sub>gl,nren</sub><br>24.26<br>kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale                 | 126.77 Sm <sup>3</sup>                   |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | GPL                          |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Carbone                      |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Gasolio e Olio combustibile  |                                          | Indice della prestazione energetica rinnovabile<br>EP <sub>gl,ren</sub><br>39.39<br>kWh/m <sup>2</sup> anno      |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse solide              |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse liquide             |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Biomasse gassose             |                                          |                                                                                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico          | 233.95 kWh                               | Emissioni di CO <sub>2</sub><br>4.77<br>kg/m <sup>2</sup> anno                                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Solare termico               | 1'573.18 kWh                             |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Eolico                       |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleriscaldamento            |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Teleraffrescamento           |                                          |                                                                                                                  |
| <input type="checkbox"/>            | Altro:                       |                                          |                                                                                                                  |

## RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una Ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno) | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|--------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |
|        |                                 |                                          |                                         |                                                                                                  |                                                                                    |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-12

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

|                   |                 |                                 |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|
| Energia esportata | 575.81 kWh/anno | Vettore energetico: Elettricità |
|-------------------|-----------------|---------------------------------|

## ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

|                                          |        |                         |
|------------------------------------------|--------|-------------------------|
| V - Volume riscaldato                    | 208.93 | m <sup>3</sup>          |
| S - Superficie disperdente               | 150.79 | m <sup>2</sup>          |
| Rapporto S/V                             | 0.72   |                         |
| EP <sub>H,nd</sub>                       | 12.602 | kWh/m <sup>2</sup> anno |
| A <sub>sol</sub> /A <sub>sup,utile</sub> | 0.0124 | -                       |
| Y <sub>IE</sub>                          | 0.0542 | W/m <sup>2</sup> K      |

## DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico             | Tipo di impianto                                 | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale |          | EPren | EPnren |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale       | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 1.04                        | $\eta_H$ | 0.88  | 11.19  |
| Climatizzazione estiva          | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           | $\eta_C$ | -     | -      |
| Prod. acqua calda sanitaria     | 1 - Caldaia a condensazione                      | 2020                  | F839                                      | Metano                        | 26.00               | 0.34                        | $\eta_W$ | 38.51 | 13.07  |
| Impianti combinati              | -                                                | -                     | -                                         | -                             | -                   | -                           |          | -     | -      |
| Produzione da fonti rinnovabili | Impianto fotovoltaico<br>Impianto solare termico | 2020<br>-             | F839<br>-                                 | -<br>-                        | 0.75<br>4.00        | -                           |          | -     | -      |
| Ventilazione meccanica          | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |
| Illuminazione                   | -                                                | -                     | -                                         | -                             |                     | -                           |          | -     | -      |



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DE5-12

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

## SOGGETTO CERTIFICATORE

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione                   | Antonio Russo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Indirizzo                                        | in via G. Marconi n.94, Domicella (AV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| E-mail                                           | info@iesingegneria.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Telefono                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Titolo                                           | Ingegnere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
| Ordine/iscrizione                                | Ingegneri della provincia di Napoli al n. 13012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Dichiarazione di indipendenza                    | Il sottoscritto Antonio Russo, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non esserene coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario ai sensi del comma a), art. 3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75 |                                            |
| Informazioni aggiuntive                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |

## SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | NO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SOFTWARE UTILIZZATO

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | SI |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?                                                                          | NO |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione **2020**

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: DES-12

VALIDO FINO AL: 31/12/2030



## LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EP<sub>gl,nren</sub>) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

| Codice | TIPO DI INTERVENTO                 |
|--------|------------------------------------|
| REN1   | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO       |
| REN2   | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4   | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE  |
| REN5   | ALTRI IMPIANTI                     |
| REN6   | FONTI RINNOVABILI                  |

### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

**Comune di NAPOLI**  
Provincia di NAPOLI

**RELAZIONE TECNICA**

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

**NUOVE COSTRUZIONI, RISTRUTTURAZIONI  
IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO, EDIFICI AD  
ENERGIA QUASI ZERO**

**OGGETTO:**

COMPLETAMENTO DELL'INTERVENTO DI EDILIZIA ABITATIVA SOSTITUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI 126 ALLOGGI IN VIA CUPA SPINELLI - CIRCOSCRIZIONE CHIAIANO.1° LOTTO FUNZIONALE - CUP: B69E01000020002

**TITOLO EDILIZIO:**

Permesso di costruire CUP: B69E01000020002

**COMMITTENTE:**

COMUNE DI NAPOLI

\_\_\_\_\_, lì \_\_\_\_\_

**Il Tecnico**

\_\_\_\_\_



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 1*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di NAPOLI

Provincia NAPOLI

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 1": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1 '034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 208.57 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 155.38 m <sup>2</sup> |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.74 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 52.05 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 1":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 1"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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



### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.66%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 55.36 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.87 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

#### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 1 "**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

##### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

##### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

#### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):  $0.00 \text{ vol/h}$

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|              |                    |               |
|--------------|--------------------|---------------|
| $H'_T$       | $0.50 \text{ W/K}$ |               |
| $H'_{T,lim}$ | $0.00 \text{ W/K}$ | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                       |          |               |
|---------------------------------------|----------|---------------|
| $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$         | $0.0141$ |               |
| $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ | $0.00$   | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{H,nd}$     | $19.94 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{H,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{C,nd}$     | $24.38 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{C,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 72.05 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 0.98                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.34                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.77 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.87 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 49.47 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 ' 414.49 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 39.88 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 584.91 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 255.82 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 72.05 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 2*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di NAPOLI

Provincia NAPOLI

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 2": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1 '034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 223.76 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 182.30 m <sup>2</sup> |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.81 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 53.94 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 2":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 2"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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

### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.60%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 53.06 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.93 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

valore della massa superficiale parete  $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$   
valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 2"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

#### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

#### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.



## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

# 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

## a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m<sup>2</sup>K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.00 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m<sup>3</sup>/h

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

- portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h
- portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|              |          |               |
|--------------|----------|---------------|
| $H'_T$       | 0.47 W/K |               |
| $H'_{T,lim}$ | 0.00 W/K | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                       |        |               |
|---------------------------------------|--------|---------------|
| $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$         | 0.0158 |               |
| $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ | 0.00   | NON RICHIESTO |

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

|                 |                          |               |
|-----------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{H,nd}$     | 22.32 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{H,nd,lim}$ | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |

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

|                 |                          |               |
|-----------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{C,nd}$     | 22.00 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{C,nd,lim}$ | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 73.36 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 0.97                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.35                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.73 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.93 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 47.29 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 ' 611.13 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 38.92 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 589.17 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 265.42 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 73.36 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 3*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di NAPOLI

Provincia NAPOLI

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 3": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1 '034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 231.11 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 177.24 m <sup>2</sup> |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.77 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 55.95 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 3":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 3"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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

### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.52%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 51.74 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.97 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 3"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

#### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

#### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):  $0.00 \text{ vol/h}$

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|              |                    |               |
|--------------|--------------------|---------------|
| $H'_T$       | $0.49 \text{ W/K}$ |               |
| $H'_{T,lim}$ | $0.00 \text{ W/K}$ | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                       |          |               |
|---------------------------------------|----------|---------------|
| $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$         | $0.0150$ |               |
| $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ | $0.00$   | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{H,nd}$     | $23.42 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{H,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{C,nd}$     | $20.71 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{C,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 73.24 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHiesto |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 0.96                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHiesto |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.35                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHiesto |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHiesto |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.69 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.97 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 45.99 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 ' 746.06 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 37.90 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 591.75 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 271.70 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 73.24 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato



# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 4*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di NAPOLI

Provincia NAPOLI

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 4": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1 '034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 208.95 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 154.47 m <sup>2</sup> |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.74 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 52.17 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 4":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Rialzato - Interno 4"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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

### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.66%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 55.76 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.86 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 3"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

#### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

#### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):  $0.00 \text{ vol/h}$

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|              |                    |               |
|--------------|--------------------|---------------|
| $H'_T$       | $0.50 \text{ W/K}$ |               |
| $H'_{T,lim}$ | $0.00 \text{ W/K}$ | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                       |          |               |
|---------------------------------------|----------|---------------|
| $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$         | $0.0140$ |               |
| $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ | $0.00$   | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{H,nd}$     | $19.40 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{H,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{C,nd}$     | $24.29 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{C,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 71.36 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 0.98                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.34                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.77 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.86 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 49.83 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 ' 387.77 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 39.79 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 584.35 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 254.36 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 71.36 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 5*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di NAPOLI

Provincia NAPOLI

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 5": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1 '034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 195.81 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 87.66 m <sup>2</sup>  |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.45 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 52.04 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 5":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 5"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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



### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.66%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 68.40 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.75 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 5"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

#### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

#### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

# 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

## a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):  $0.00 \text{ vol/h}$

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|              |                    |               |
|--------------|--------------------|---------------|
| $H'_T$       | $0.60 \text{ W/K}$ |               |
| $H'_{T,lim}$ | $0.00 \text{ W/K}$ | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                       |          |               |
|---------------------------------------|----------|---------------|
| $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$         | $0.0169$ |               |
| $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ | $0.00$   | NON RICHIESTO |

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

|                 |                        |               |
|-----------------|------------------------|---------------|
| $EP_{H,nd}$     | $7.29 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{H,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$ | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{C,nd}$     | $33.14 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{C,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 57.20 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 1.32                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.34                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.77 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.75 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 61.94 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 2'735.40 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 39.13 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 568.28 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 216.65 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 57.20 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 6*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di NAPOLI

Provincia NAPOLI

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 6": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1 '034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 199.51 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 108.98 m <sup>2</sup> |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.55 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 50.50 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 6":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 6"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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

### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.72%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 67.72 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.75 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

#### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 6"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

##### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

##### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

#### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.



## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

# 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

## a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):  $0.00 \text{ vol/h}$

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|              |                    |               |
|--------------|--------------------|---------------|
| $H'_T$       | $0.52 \text{ W/K}$ |               |
| $H'_{T,lim}$ | $0.00 \text{ W/K}$ | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                       |          |               |
|---------------------------------------|----------|---------------|
| $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$         | $0.0133$ |               |
| $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ | $0.00$   | NON RICHIESTO |

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

|                 |                        |               |
|-----------------|------------------------|---------------|
| $EP_{H,nd}$     | $8.57 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{H,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$ | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{C,nd}$     | $25.74 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{C,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 59.29 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 1.34                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.34                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.80 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.75 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 61.40 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 2'761.65 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 40.15 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 569.70 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 218.97 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 59.29 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 7*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Comune di NAPOLI        | Provincia NAPOLI |
| Edificio pubblico       | NO               |
| Edificio a uso pubblico | NO               |

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 7": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1 '034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 203.14 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 105.29 m <sup>2</sup> |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.52 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 51.57 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 7":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 7"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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

### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.68%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 66.93 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.75 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 7"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

#### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

#### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):  $0.00 \text{ vol/h}$

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|                     |                    |               |
|---------------------|--------------------|---------------|
| $H'_T$              | $0.56 \text{ W/K}$ |               |
| $H'_{T,\text{lim}}$ | $0.00 \text{ W/K}$ | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                                          |          |               |
|----------------------------------------------------------|----------|---------------|
| $A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup,utile}}$                | $0.0130$ |               |
| $(A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup,utile}})_{\text{lim}}$ | $0.00$   | NON RICHIESTO |

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

|                        |                        |               |
|------------------------|------------------------|---------------|
| $EP_{H,\text{nd}}$     | $9.27 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{H,\text{nd,lim}}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$ | NON RICHIESTO |

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

|                        |                         |               |
|------------------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{C,\text{nd}}$     | $24.74 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{C,\text{nd,lim}}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 59.03 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 1.33                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.34                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.78 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.75 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 60.53 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 2'813.07 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 39.51 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 570.38 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 221.29 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 59.03 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato



# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 8*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di NAPOLI

Provincia NAPOLI

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 8": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1 '034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 196.18 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 85.49 m <sup>2</sup>  |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.44 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 52.16 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 8":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Primo - Interno 8"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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

### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.66%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 69.62 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.75 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 8"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

#### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

#### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

# 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

## a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):  $0.00 \text{ vol/h}$

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|              |                    |               |
|--------------|--------------------|---------------|
| $H'_T$       | $0.55 \text{ W/K}$ |               |
| $H'_{T,lim}$ | $0.00 \text{ W/K}$ | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                       |          |               |
|---------------------------------------|----------|---------------|
| $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$         | $0.0149$ |               |
| $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ | $0.00$   | NON RICHIESTO |

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

|                 |                        |               |
|-----------------|------------------------|---------------|
| $EP_{H,nd}$     | $6.19 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{H,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$ | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{C,nd}$     | $31.05 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{C,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 56.02 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 1.39                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.34                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.77 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.75 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 63.20 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 2 ' 681.56 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 39.00 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 567.79 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 213.80 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 56.02 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 9*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di NAPOLI

Provincia NAPOLI

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 9": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1'034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 208.54 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 150.28 m <sup>2</sup> |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.72 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 52.04 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 9":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 9"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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



### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.66%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 60.57 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.76 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 9"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

#### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

#### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):  $0.00 \text{ vol/h}$

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|              |                    |               |
|--------------|--------------------|---------------|
| $H'_T$       | $0.43 \text{ W/K}$ |               |
| $H'_{T,lim}$ | $0.00 \text{ W/K}$ | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                       |          |               |
|---------------------------------------|----------|---------------|
| $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$         | $0.0142$ |               |
| $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ | $0.00$   | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{H,nd}$     | $13.94 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{H,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{C,nd}$     | $27.48 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{C,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 65.28 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 1.02                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.34                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.77 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.76 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 54.26 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 ' 078.56 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 39.54 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 577.10 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 237.85 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 65.28 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 10*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di NAPOLI Provincia NAPOLI

Edificio pubblico NO

Edificio a uso pubblico NO

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 10": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1 '034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 215.77 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 169.60 m <sup>2</sup> |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.79 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 51.59 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 10":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 10"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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

### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.68%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 60.96 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.77 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 10"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

#### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

#### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.



## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):  $0.00 \text{ vol/h}$

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|                     |                    |               |
|---------------------|--------------------|---------------|
| $H'_T$              | $0.40 \text{ W/K}$ |               |
| $H'_{T,\text{lim}}$ | $0.00 \text{ W/K}$ | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                                          |          |               |
|----------------------------------------------------------|----------|---------------|
| $A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup,utile}}$                | $0.0097$ |               |
| $(A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup,utile}})_{\text{lim}}$ | $0.00$   | NON RICHIESTO |

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

|                        |                         |               |
|------------------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{H,\text{nd}}$     | $13.68 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{H,\text{nd,lim}}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

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

|                        |                         |               |
|------------------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{C,\text{nd}}$     | $20.79 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{C,\text{nd,lim}}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 65.29 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 1.03                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.34                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.78 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.77 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 54.73 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3'051.33 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 39.80 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 578.48 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 236.88 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 65.29 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 11*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Comune di NAPOLI        | Provincia NAPOLI |
| Edificio pubblico       | NO               |
| Edificio a uso pubblico | NO               |

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 11": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1'034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 215.46 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 161.43 m <sup>2</sup> |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.75 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 51.77 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 11":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 11"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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

### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.67%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 61.47 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.76 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 11"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

#### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

#### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

# 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

## a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):  $0.00 \text{ vol/h}$

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta:  $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|              |                    |               |
|--------------|--------------------|---------------|
| $H'_T$       | $0.41 \text{ W/K}$ |               |
| $H'_{T,lim}$ | $0.00 \text{ W/K}$ | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                       |          |               |
|---------------------------------------|----------|---------------|
| $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$         | $0.0096$ |               |
| $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ | $0.00$   | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{H,nd}$     | $13.12 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{H,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

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

|                 |                         |               |
|-----------------|-------------------------|---------------|
| $EP_{C,nd}$     | $20.80 \text{ kWh/m}^2$ |               |
| $EP_{C,nd,lim}$ | $0.00 \text{ kWh/m}^2$  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 64.51 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHiesto |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 1.04                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHiesto |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.34                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHiesto |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHiesto |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.77 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.76 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 55.21 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 '024.35 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 39.66 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 577.92 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 235.38 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 64.51 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato



# RELAZIONE TECNICA

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

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione - INTERNO 12*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di NAPOLI Provincia NAPOLI

Edificio pubblico NO

Edificio a uso pubblico NO

Sito in Napoli

Mappale:

Sezione:

Foglio: 12

Particella: 750

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. CUP: B69E01000020002,

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 12": E1(1)

Numero delle unità immobiliari: 12

Committente(i): COMUNE DI NAPOLI

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. ANTONIO RUSSO,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT. ING. SERGIO CAMERA,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): DOTT. ING. ANTONIO RUSSO

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1 '034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 2.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

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

#### Climatizzazione invernale

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) | 208.93 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)                            | 150.79 m <sup>2</sup> |
| Rapporto S/V (fattore di forma)                                                         | 0.72 m <sup>-1</sup>  |
| Superficie utile riscaldata dell'edificio                                               | 52.16 m <sup>2</sup>  |

SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 12":

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna invernale     | 20.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

|                                                                                          |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) | 0.00 m <sup>3</sup> |
| Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)                           | 0.00 m <sup>2</sup> |
| Superficie utile condizionata dell'edificio                                              | 0.00 m <sup>2</sup> |

SubEOdC "Appartamento Piano Secondo - Interno 12"

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Valore di progetto della temperatura interna estiva     | 26.00 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 %     |

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m | NO |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE D - Sistema non efficiente (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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

### *Produzione di energia termica*

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

- acqua calda sanitaria: 74.66%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 61.89 %

### *Produzione di energia elettrica*

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 270.00 m<sup>2</sup>
- potenza elettrica  $P = (1/K) \cdot S$ : 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 0.75 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

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

|                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| valore della massa superficiale parete                 | $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$            |
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: non richiesta

|                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| valore del modulo della trasmittanza termica periodica | $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## **5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **5.1 Impianti termici**

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

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Tubazione coibentata
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Presnte
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinatoTrattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

#### **b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

### **Impianto "IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 11"**

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori: 1

#### **- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano [Sm<sup>3</sup>]

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
108.10%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
107.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "Zona H (riscaldamento)"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Termostato ambiente agente direttamente sulla caldaia

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

#### ***Zona Termica "Zona H (riscaldamento)":***

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza nominale: 6 '000 W.
- Potenza elettrica nominale: 120 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

### **g) Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

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

Isolamento tipo isoform.

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

## 5.5 Altri impianti

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m<sup>2</sup>K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "Zona V (ventilazione)"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.00 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m<sup>3</sup>/h

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

- portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h
- portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

|              |          |               |
|--------------|----------|---------------|
| $H'_T$       | 0.40 W/K |               |
| $H'_{T,lim}$ | 0.00 W/K | NON RICHIESTO |

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

|                                       |        |               |
|---------------------------------------|--------|---------------|
| $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$         | 0.0124 |               |
| $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ | 0.00   | NON RICHIESTO |

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

|                 |                          |               |
|-----------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{H,nd}$     | 12.60 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{H,nd,lim}$ | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |

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

|                 |                          |               |
|-----------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{C,nd}$     | 25.76 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{C,nd,lim}$ | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

|                                                                                    |                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| $EP_{gl,tot}$                                                                      | 63.65 kWh/m <sup>2</sup> |               |
| $EP_{gl,tot,lim}$                                                                  | 0.00 kWh/m <sup>2</sup>  | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento                         |                          |               |
| $\eta_H$                                                                           | 1.04                     |               |
| $\eta_{H,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria |                          |               |
| $\eta_w$                                                                           | 0.34                     |               |
| $\eta_{w,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |
| Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento                        |                          |               |
| $\eta_c$                                                                           | 0.00                     |               |
| $\eta_{c,lim}$                                                                     | 0.00                     | NON RICHIESTO |

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Altro: Complanare alla superficie
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: ORIZZONTALE
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 69.77 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 0.75 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 55.52 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 '005.08 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 39.39 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 575.81 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 233.95 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 63.65 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

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

Nessuno

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"
- \$ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Dott. Ing. Antonio RUSSO, iscritto a albo degli Ingegneri della Provincia di Napoli Numero Iscrizione 13012, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

**dichiara sotto la propria personale responsabilità che:**

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000. Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

Firma

---

**Comune di NAPOLI**

Provincia di NAPOLI

**FASCICOLO SCHEDE  
TECNICHE E TABULATI  
CALCOLI**

**OGGETTO:**

COMPLETAMENTO DELL'INTERVENTO DI EDILIZIA ABITATIVA SOSTITUTIVA PER LA  
REALIZZAZIONE DI 126 ALLOGGI IN VIA CUPA SPINELLI - CIRCOSCRIZIONE  
CHIAIANO.1° LOTTO FUNZIONALE - CUP: B69E01000020002

**COMMITTENTE:**

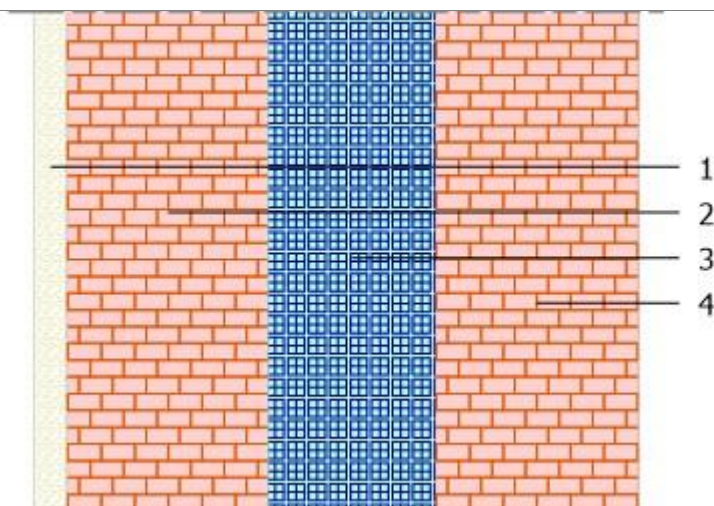
COMUNE DI NAPOLI



**Titolo:** Muratura M1  
**Descrizione:** Muratura esterna isolata da 36 cm

**STRATIGRAFIA**

| Strato   | Descrizione                               | Spessore<br>[mm] | Conduttività<br>[W/mK] | Conduttanza<br>[W/m²K] | Massa<br>superficiale<br>[kg/m²] | Resistenza al<br>vapore<br>[-] | Calore<br>specifico<br>[J/kgK] | Resistenza<br>[m²K/W] |
|----------|-------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|          | Adduttanza interna                        | 0                |                        | 7.7000                 |                                  |                                |                                | 0.1299                |
| <b>1</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 20               | 0.7000                 | 35.0000                | 28.00                            | 10.7222                        | 1'000                          | 0.0286                |
| <b>2</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 120              | 0.5684                 | 4.7367                 | 72.00                            | 10.0000                        | 100                            | 0.2111                |
| <b>3</b> | Pannello lana di roccia Acoustic 225 Plus | 100              | 0.0330                 | 0.3300                 | 7.00                             | 193.0000                       | 1'030                          | 3.0303                |
| <b>4</b> | Mattoni pieni, tipo Paramano rosso        | 120              | 0.8510                 | 7.0917                 | 132.00                           | 8.0000                         | 840                            | 0.1410                |
|          | Adduttanza esterna                        | 0                |                        | 25.0000                |                                  |                                |                                | 0.0400                |



Spessore totale = 360 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2793 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 3.5809 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 211.00 [kg/m²]

Capacità termica areica = 35.598[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.20[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.73[-]

Sfasamento = 5.72[h]

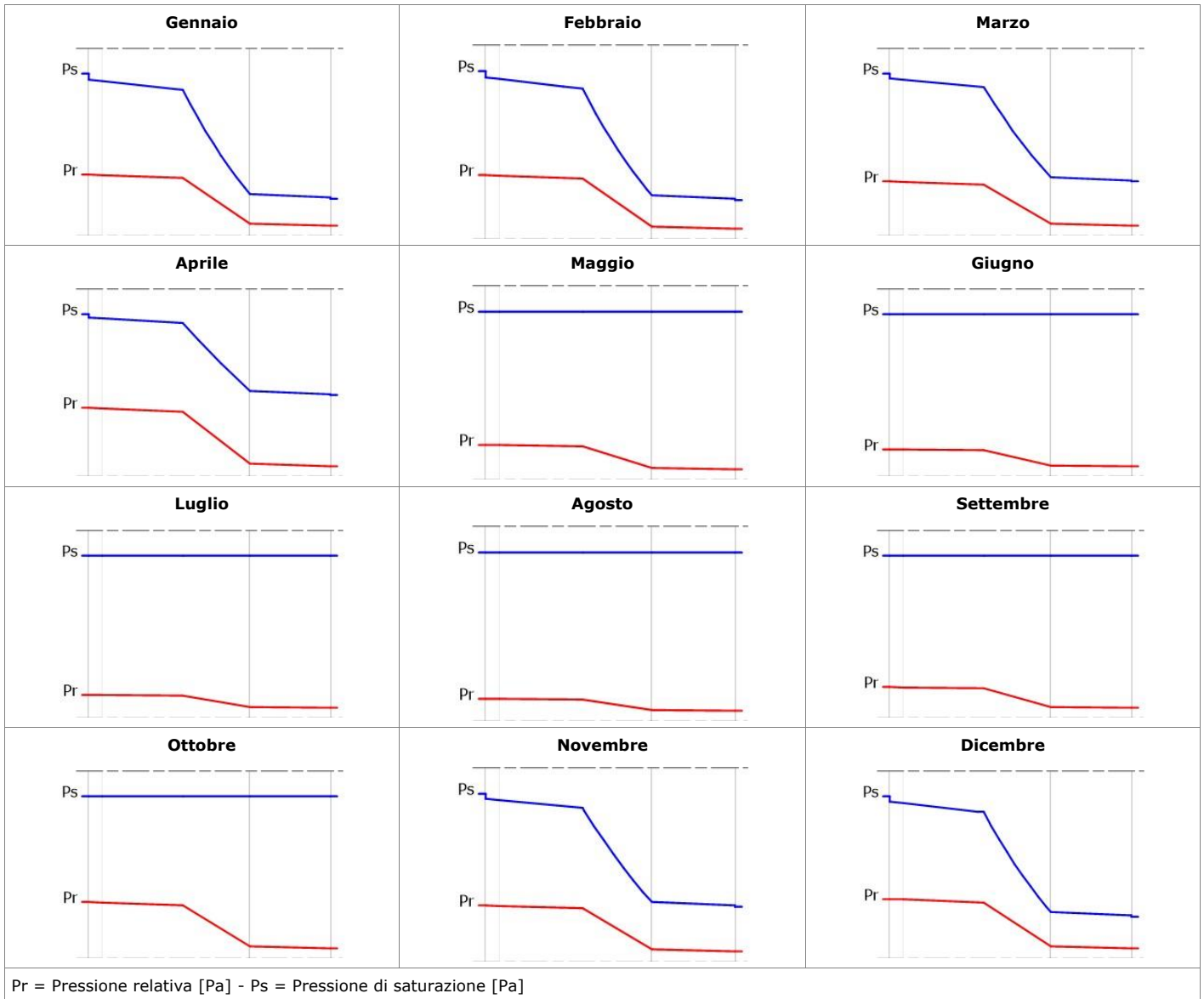
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

|                                                                 | GEN     | FEB     | MAR     | APR     | MAG     | GIU     | LUG     | AGO     | SET     | OTT     | NOV     | DIC     |
|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>FACCIA INTERNA - Appartamento Piano Rialzato - Interno 1</b> |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Temperatura [°C]                                                | 20.0    | 20.0    | 20.0    | 18.0    | 19.3    | 23.0    | 25.1    | 25.6    | 21.7    | 18.0    | 20.0    | 20.0    |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 2'337.0 | 2'337.0 | 2'337.0 | 2'062.8 | 2'237.6 | 2'807.8 | 3'184.8 | 3'280.8 | 2'594.5 | 2'062.8 | 2'337.0 | 2'337.0 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 1'430.2 | 1'362.4 | 1'355.4 | 1'596.6 | 1'559.6 | 2'002.0 | 2'133.8 | 2'103.0 | 1'948.5 | 1'673.0 | 1'385.8 | 1'381.1 |
| Umidità relativa [%]                                            | 61.2    | 58.3    | 58.0    | 77.4    | 69.7    | 71.3    | 67.0    | 64.1    | 75.1    | 81.1    | 59.3    | 59.1    |
| Pressione min accett. [Pa]                                      | 1'787.8 | 1'703.1 | 1'694.3 | 1'995.8 | 1'949.5 | 2'502.5 | 2'667.3 | 2'628.8 | 2'435.6 | 2'091.2 | 1'732.3 | 1'726.4 |
| Fattore di temperatura                                          | 0.6     | 0.6     | 0.4     | 0.8     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.4     | 0.5     |
| <b>FACCIA ESTERNA - Esterno OVEST</b>                           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Temperatura [°C]                                                | 9.8     | 8.8     | 11.5    | 14.6    | 19.3    | 23.0    | 25.1    | 25.6    | 21.7    | 18.0    | 11.7    | 9.9     |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 1'211.0 | 1'132.0 | 1'356.3 | 1'661.0 | 2'237.6 | 2'807.8 | 3'184.8 | 3'280.8 | 2'594.5 | 2'062.8 | 1'374.3 | 1'219.1 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 968.8   | 863.7   | 954.8   | 1'305.6 | 1'434.3 | 1'900.9 | 2'035.1 | 2'004.6 | 1'847.3 | 1'501.7 | 992.3   | 922.9   |
| Umidità relativa [%]                                            | 80.0    | 76.3    | 70.4    | 78.6    | 64.1    | 67.7    | 63.9    | 61.1    | 71.2    | 72.8    | 72.2    | 75.7    |

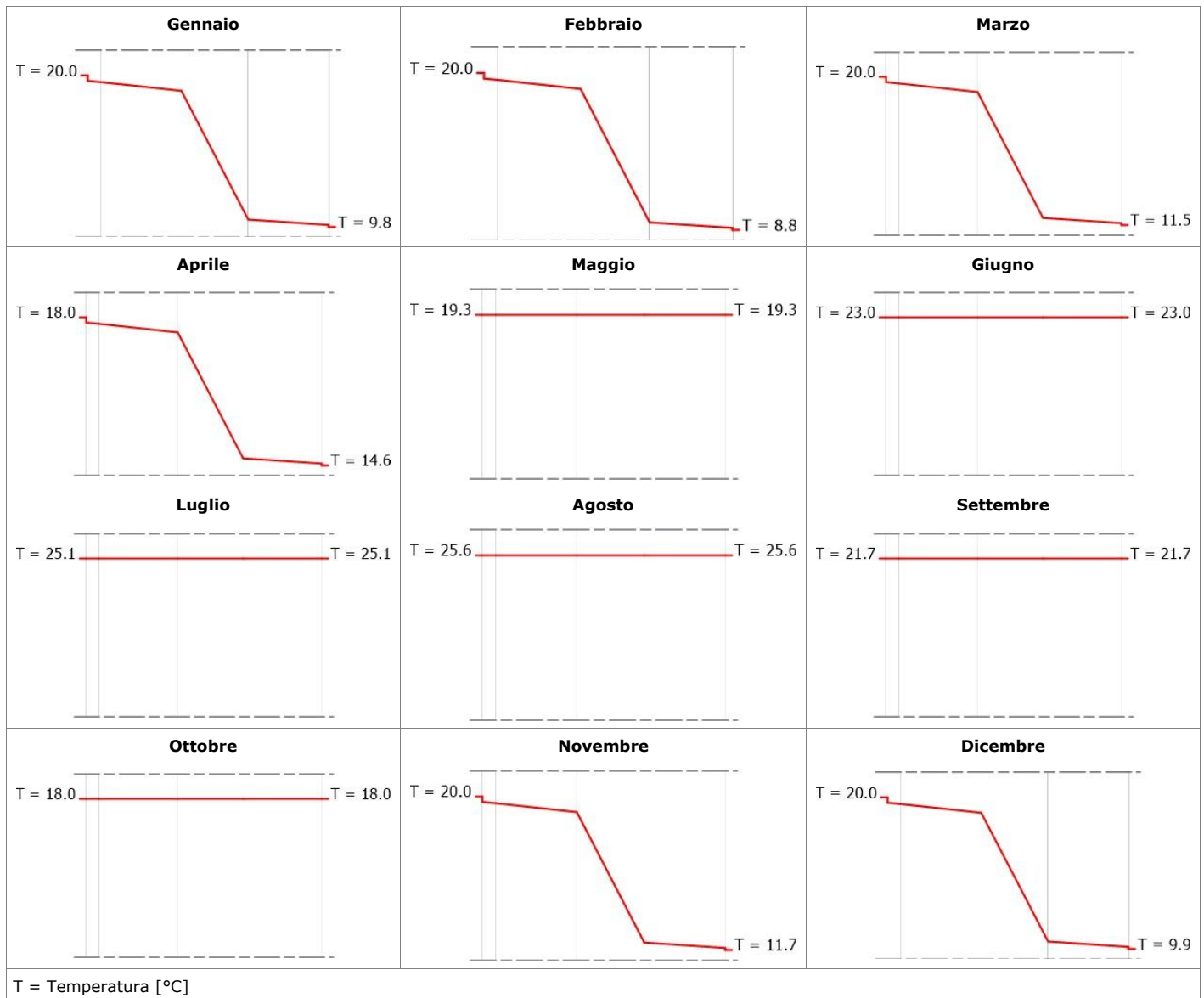
| Strato | Descrizione                               | Condensa formata [kg/m²] | Condensa evaporata [kg/m²] | Condensa accumulata [kg/m²] | Massima condensa ammissibile [kg/m²] |
|--------|-------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1      | Intonaco di calce e gesso                 | 0.0000                   | 0.0000                     | 0.0000                      | 0.0000                               |
| 2      | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 0.0000                   | 0.0000                     | 0.0000                      | 0.0000                               |
| 3      | Pannello lana di roccia Acoustic 225 Plus | 0.0000                   | 0.0000                     | 0.0000                      | 0.0000                               |
| 4      | Mattoni pieni, tipo Paramano rosso        | 0.0000                   | 0.0000                     | 0.0000                      | 0.0000                               |
|        | <b>TOTALE</b>                             | <b>0.0000</b>            | <b>0.0000</b>              | <b>0.0000</b>               |                                      |

|                                                |            |                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verifica rischio condensa interstiziale</b> | VERIFICATA | La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.                                                                                                                                                        |
| <b>Verifica rischio formazione muffe</b>       | VERIFICATA | Fattore di temperatura minima fRsi = 0.1802, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.8426, mese critico = aprile, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.6297 W/m²K. |

## Diagrammi delle pressioni mensili



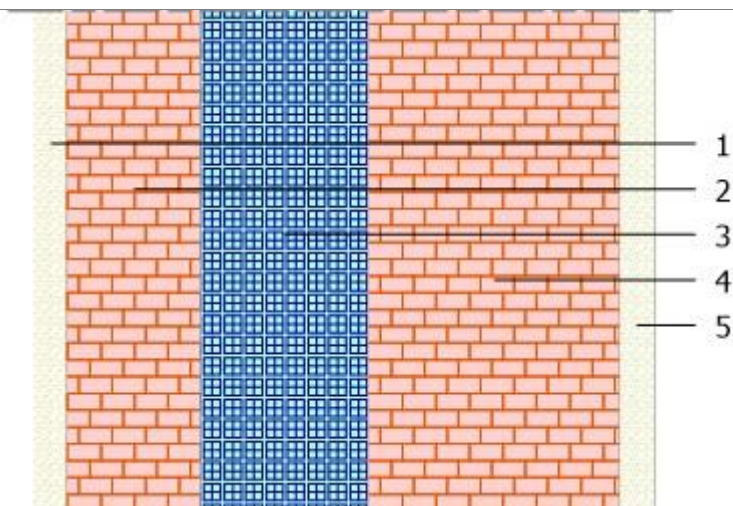
## Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** Muratura M2  
**Descrizione:** Muratura esterna isolata da 38 cm

**STRATIGRAFIA**

| Strato   | Descrizione                               | Spessore<br>[mm] | Conduttività<br>[W/mK] | Conduttanza<br>[W/m²K] | Massa<br>superficiale<br>[kg/m²] | Resistenza al<br>vapore<br>[-] | Calore<br>specifico<br>[J/kgK] | Resistenza<br>[m²K/W] |
|----------|-------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|          | Adduttanza interna                        | 0                |                        | 7.7000                 |                                  |                                |                                | 0.1299                |
| <b>1</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 20               | 0.7000                 | 35.0000                | 28.00                            | 10.7222                        | 1 '000                         | 0.0286                |
| <b>2</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 80               | 0.3800                 | 4.7500                 | 56.00                            | 10.0000                        | 1 '000                         | 0.2105                |
| <b>3</b> | Pannello lana di roccia Acoustic 225 Plus | 100              | 0.0330                 | 0.3300                 | 7.00                             | 193.0000                       | 1 '030                         | 3.0303                |
| <b>4</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P700         | 150              | 0.1900                 | 1.2667                 | 90.00                            | 10.0000                        | 1 '000                         | 0.7895                |
| <b>5</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 20               | 0.7000                 | 35.0000                | 28.00                            | 10.7222                        | 1 '000                         | 0.0286                |
|          | Adduttanza esterna                        | 0                |                        | 25.0000                |                                  |                                |                                | 0.0400                |



Spessore totale = 370 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2349 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.2573 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 153.00 [kg/m²]

Capacità termica areica = 54.702[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.06[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.26[-]

Sfasamento = 11.93[h]

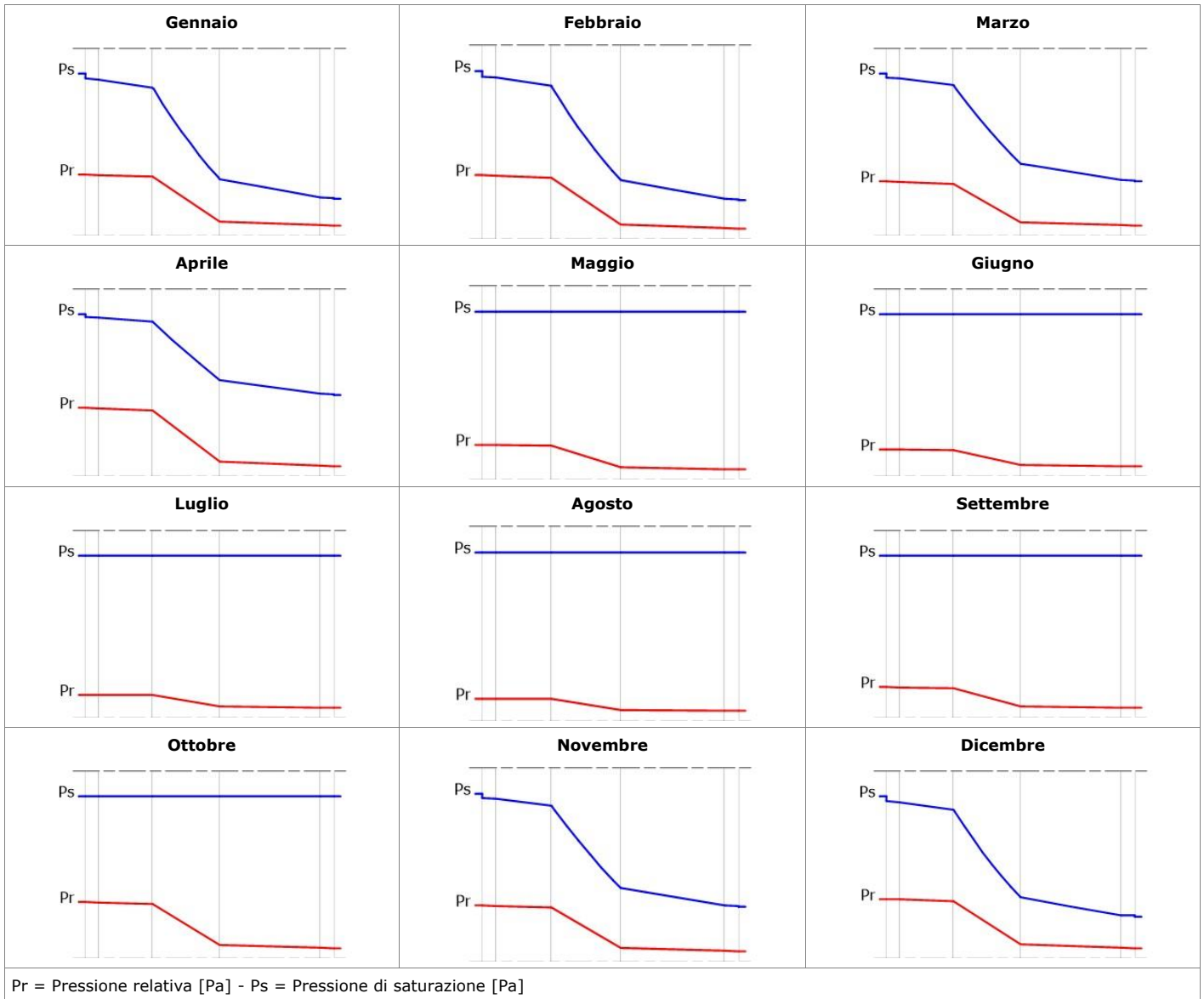
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

|                                                                 | GEN       | FEB       | MAR       | APR       | MAG       | GIU       | LUG       | AGO       | SET       | OTT       | NOV       | DIC       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>FACCIA INTERNA - Appartamento Piano Rialzato - Interno 2</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Temperatura [°C]                                                | 20.0      | 20.0      | 20.0      | 18.0      | 19.3      | 23.0      | 25.1      | 25.6      | 21.7      | 18.0      | 20.0      | 20.0      |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 | 2 ' 062.8 | 2 ' 237.6 | 2 ' 807.8 | 3 ' 184.8 | 3 ' 280.8 | 2 ' 594.5 | 2 ' 062.8 | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 1 ' 430.2 | 1 ' 362.4 | 1 ' 355.4 | 1 ' 596.6 | 1 ' 559.6 | 2 ' 002.0 | 2 ' 133.8 | 2 ' 103.0 | 1 ' 948.5 | 1 ' 673.0 | 1 ' 385.8 | 1 ' 381.1 |
| Umidità relativa [%]                                            | 61.2      | 58.3      | 58.0      | 77.4      | 69.7      | 71.3      | 67.0      | 64.1      | 75.1      | 81.1      | 59.3      | 59.1      |
| Pressione min accett. [Pa]                                      | 1 ' 787.8 | 1 ' 703.1 | 1 ' 694.3 | 1 ' 995.8 | 1 ' 949.5 | 2 ' 502.5 | 2 ' 667.3 | 2 ' 628.8 | 2 ' 435.6 | 2 ' 091.2 | 1 ' 732.3 | 1 ' 726.4 |
| Fattore di temperatura                                          | 0.6       | 0.6       | 0.4       | 0.8       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.4       | 0.5       |
| <b>FACCIA ESTERNA - Esterno SUD</b>                             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Temperatura [°C]                                                | 9.8       | 8.8       | 11.5      | 14.6      | 19.3      | 23.0      | 25.1      | 25.6      | 21.7      | 18.0      | 11.7      | 9.9       |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 1 ' 211.0 | 1 ' 132.0 | 1 ' 356.3 | 1 ' 661.0 | 2 ' 237.6 | 2 ' 807.8 | 3 ' 184.8 | 3 ' 280.8 | 2 ' 594.5 | 2 ' 062.8 | 1 ' 374.3 | 1 ' 219.1 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 968.8     | 863.7     | 954.8     | 1 ' 305.6 | 1 ' 434.3 | 1 ' 900.9 | 2 ' 035.1 | 2 ' 004.6 | 1 ' 847.3 | 1 ' 501.7 | 992.3     | 922.9     |
| Umidità relativa [%]                                            | 80.0      | 76.3      | 70.4      | 78.6      | 64.1      | 67.7      | 63.9      | 61.1      | 71.2      | 72.8      | 72.2      | 75.7      |

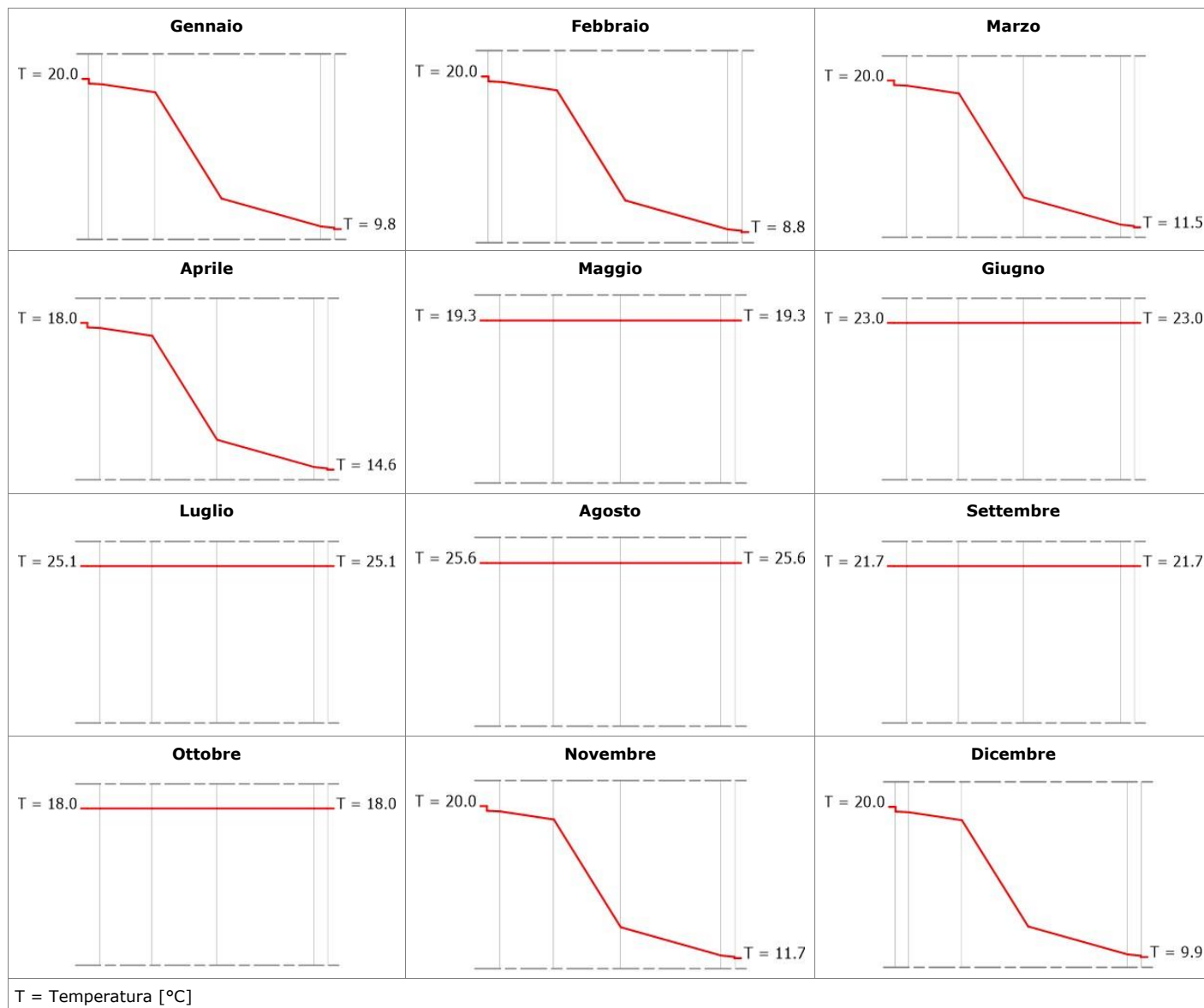
| Strato   | Descrizione                               | Condensa formata<br>[kg/m²] | Condensa evaporata<br>[kg/m²] | Condensa accumulata<br>[kg/m²] | Massima condensa ammissibile<br>[kg/m²] |
|----------|-------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>1</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| <b>2</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| <b>3</b> | Pannello lana di roccia Acoustic 225 Plus | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| <b>4</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P700         | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| <b>5</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
|          | <b>TOTALE</b>                             | <b>0.0000</b>               | <b>0.0000</b>                 | <b>0.0000</b>                  |                                         |

|                                                |            |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verifica rischio condensa interstiziale</b> | VERIFICATA | La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.                                                                                                                                                                                       |
| <b>Verifica rischio formazione muffe</b>       | VERIFICATA | Fattore di temperatura minima $f_{Rsi} = 0.1913$ , fattore di temperatura mese critico, $f_{Rsi,max} = 0.8426$ , mese critico = aprile, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di $U = 0.6297 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |

## Diagrammi delle pressioni mensili



## Diagrammi delle temperature mensili

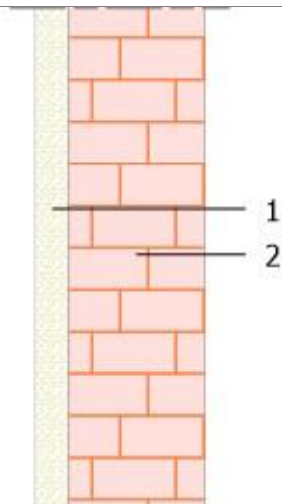




**Titolo:** Danesi Normablok  
**Descrizione:** Danesi Normablok confezionata con blocchi in laterizio porizzato aventi tutti i fori saturati con polistirene additivato con grafite

**STRATIGRAFIA**

| Strato   | Descrizione               | Spessore [mm] | Conduttività [W/mK] | Conduttanza [W/m²K] | Massa superficiale [kg/m²] | Resistenza al vapore [-] | Calore specifico [J/kgK] | Resistenza [m²K/W] |
|----------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
|          | Adduttanza interna        | 0             |                     | 7.7000              |                            |                          |                          | 0.1299             |
| <b>1</b> | Intonaco di calce e gesso | 20            | 0.7000              | 35.0000             | 28.00                      | 10.7222                  | 1 '000                   | 0.0286             |
| <b>2</b> | Danesi Normablok          | 80            | 0.0710              | 0.8875              | 54.96                      | 40.0000                  | 1 '000                   | 1.1268             |
|          | Adduttanza esterna        | 0             |                     | 25.0000             |                            |                          |                          | 0.0400             |



Spessore totale = 100 [mm]  
 Trasmissione termica globale = 0.7546 [W/m²K]  
 Resistenza termica globale = 1.3252 [m²K/W]  
 Massa superficiale globale = 54.96 [kg/m²]  
 Capacità termica areica = 41.405[kJ/m²K]  
 Trasmissione termica periodica = 0.59[W/m²K]  
 Fattore di attenuazione = 0.79[-]  
 Sfasamento = 4.43[h]

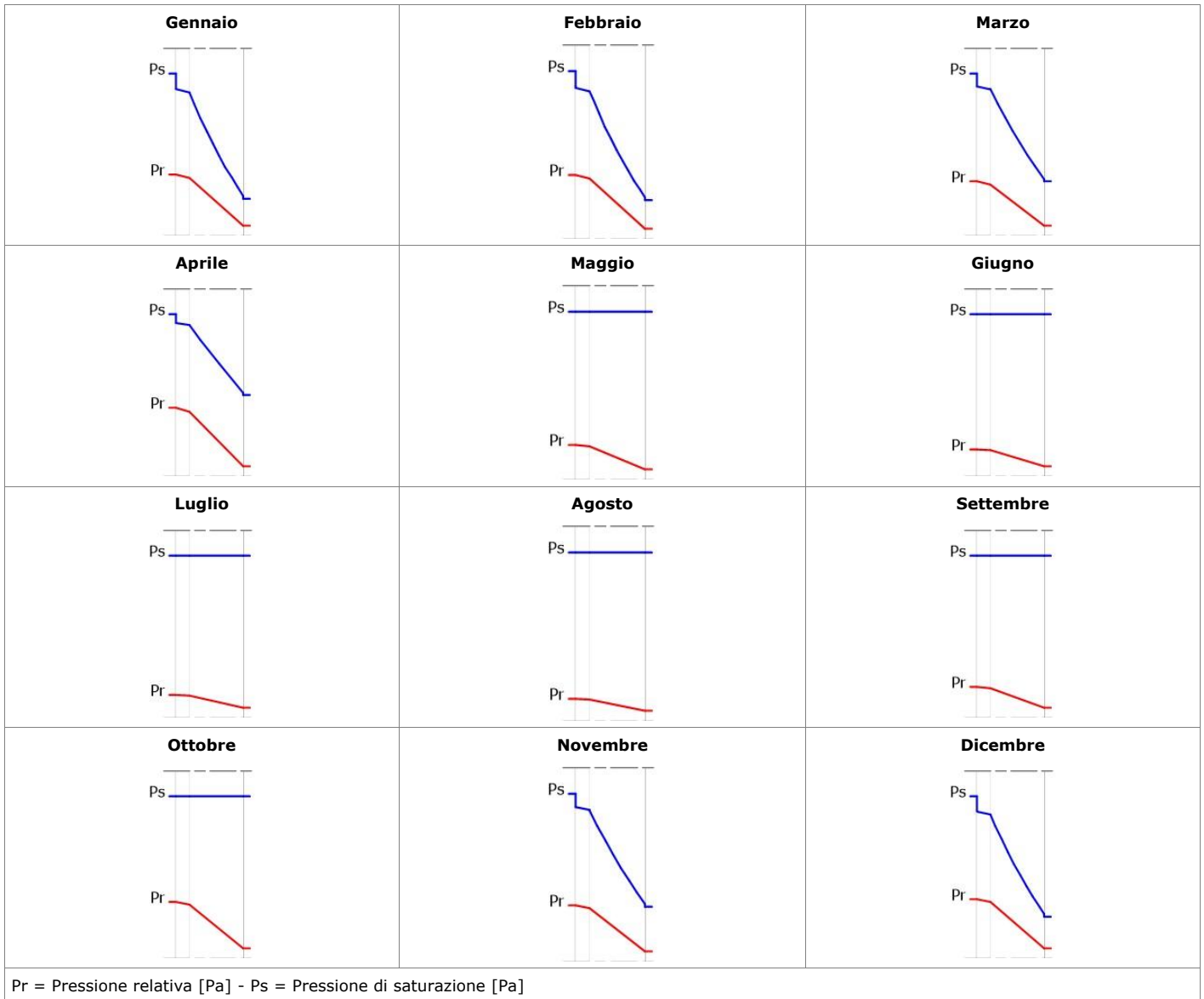
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

|                                                                 | GEN     | FEB     | MAR     | APR     | MAG     | GIU     | LUG     | AGO     | SET     | OTT     | NOV     | DIC     |
|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>FACCIA INTERNA - Appartamento Piano Rialzato - Interno 1</b> |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Temperatura [°C]                                                | 20.0    | 20.0    | 20.0    | 18.0    | 19.3    | 23.0    | 25.1    | 25.6    | 21.7    | 18.0    | 20.0    | 20.0    |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 2'337.0 | 2'337.0 | 2'337.0 | 2'062.8 | 2'237.6 | 2'807.8 | 3'184.8 | 3'280.8 | 2'594.5 | 2'062.8 | 2'337.0 | 2'337.0 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 1'430.2 | 1'362.4 | 1'355.4 | 1'596.6 | 1'559.6 | 2'002.0 | 2'133.8 | 2'103.0 | 1'948.5 | 1'673.0 | 1'385.8 | 1'381.1 |
| Umidità relativa [%]                                            | 61.2    | 58.3    | 58.0    | 77.4    | 69.7    | 71.3    | 67.0    | 64.1    | 75.1    | 81.1    | 59.3    | 59.1    |
| Pressione min accett. [Pa]                                      | 1'787.8 | 1'703.1 | 1'694.3 | 1'995.8 | 1'949.5 | 2'502.5 | 2'667.3 | 2'628.8 | 2'435.6 | 2'091.2 | 1'732.3 | 1'726.4 |
| Fattore di temperatura                                          | 0.6     | 0.6     | 0.4     | 0.8     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.4     | 0.5     |
| <b>FACCIA ESTERNA - Esterno OVEST</b>                           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Temperatura [°C]                                                | 9.8     | 8.8     | 11.5    | 14.6    | 19.3    | 23.0    | 25.1    | 25.6    | 21.7    | 18.0    | 11.7    | 9.9     |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 1'211.0 | 1'132.0 | 1'356.3 | 1'661.0 | 2'237.6 | 2'807.8 | 3'184.8 | 3'280.8 | 2'594.5 | 2'062.8 | 1'374.3 | 1'219.1 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 968.8   | 863.7   | 954.8   | 1'305.6 | 1'434.3 | 1'900.9 | 2'035.1 | 2'004.6 | 1'847.3 | 1'501.7 | 992.3   | 922.9   |
| Umidità relativa [%]                                            | 80.0    | 76.3    | 70.4    | 78.6    | 64.1    | 67.7    | 63.9    | 61.1    | 71.2    | 72.8    | 72.2    | 75.7    |

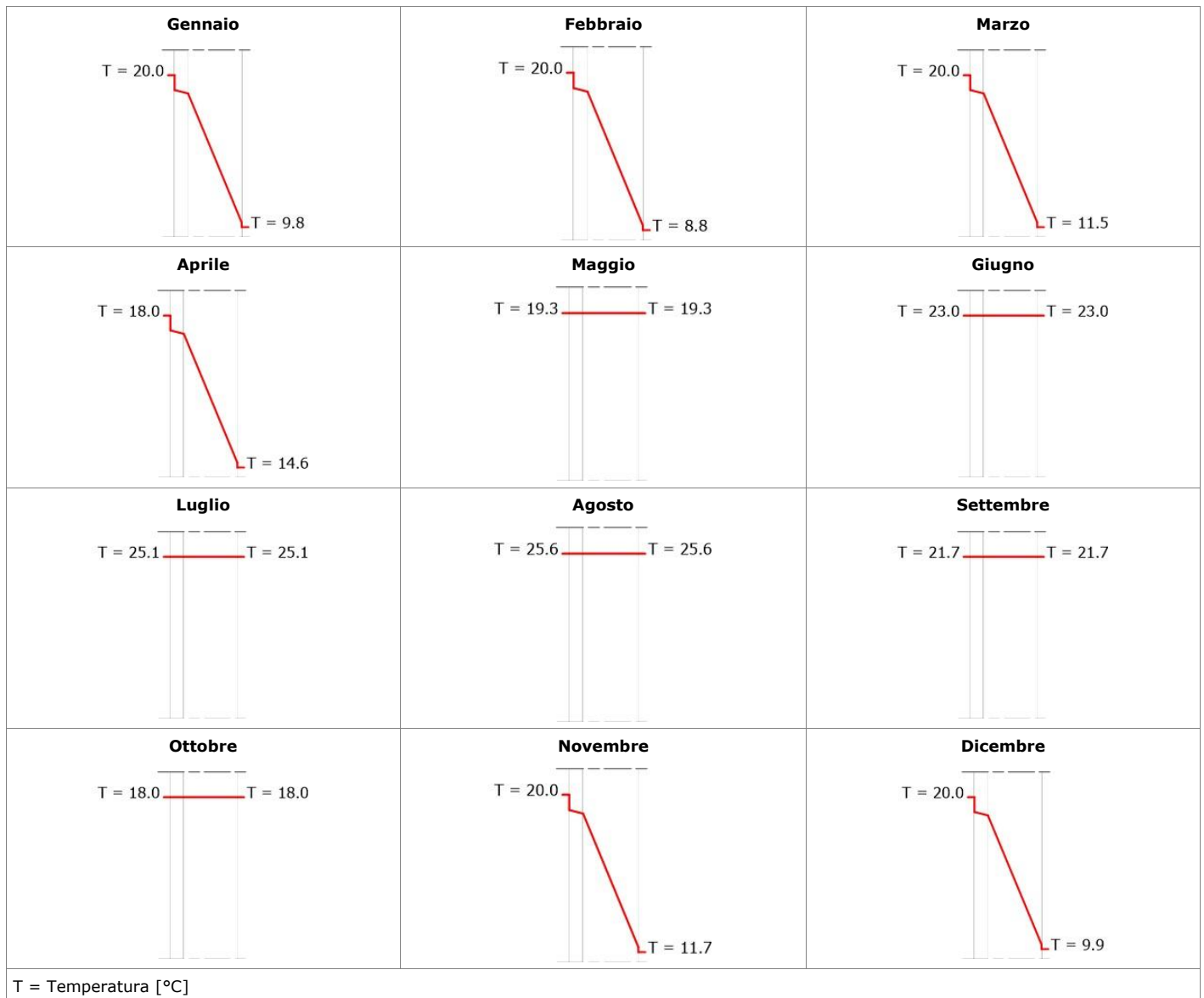
| Strato | Descrizione               | Condensa formata<br>[kg/m²] | Condensa evaporata<br>[kg/m²] | Condensa accumulata<br>[kg/m²] | Massima condensa ammissibile<br>[kg/m²] |
|--------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 1      | Intonaco di calce e gesso | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 2      | Danesi Normablok          | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
|        | <b>TOTALE</b>             | <b>0.0000</b>               | <b>0.0000</b>                 | <b>0.0000</b>                  |                                         |

|                                                |                |                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verifica rischio condensa interstiziale</b> | VERIFICATA     | La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.                                                                                                                                                        |
| <b>Verifica rischio formazione muffe</b>       | NON VERIFICATA | Fattore di temperatura minima fRsi = 0.0613, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.8426, mese critico = aprile, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.6297 W/m²K. |

## Diagrammi delle pressioni mensili



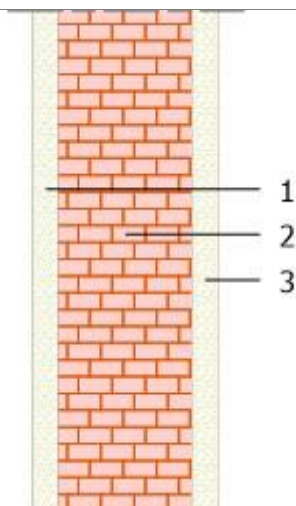
## Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** Muratura M6  
**Descrizione:** Tramezzatura in laterizio da 11 cm

**STRATIGRAFIA**

| Strato   | Descrizione                                     | Spessore<br>[mm] | Conduttività<br>[W/mK] | Conduttanza<br>[W/m²K] | Massa<br>superficiale<br>[kg/m²] | Resistenza al<br>vapore<br>[-] | Calore<br>specifico<br>[J/kgK] | Resistenza<br>[m²K/W] |
|----------|-------------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|          | Adduttanza interna                              | 0                |                        | 7.7000                 |                                  |                                |                                | 0.1299                |
| <b>1</b> | Intonaco di calce e gesso                       | 15               | 0.7000                 | 46.6667                | 21.00                            | 10.7222                        | 1 '000                         | 0.0214                |
| <b>2</b> | Mattoni pieni, forati, leggeri -<br>densità 600 | 80               | 0.2470                 | 3.0875                 | 48.00                            | 5.3611                         | 840                            | 0.3239                |
| <b>3</b> | Intonaco di calce e gesso                       | 15               | 0.7000                 | 46.6667                | 21.00                            | 10.7222                        | 1 '000                         | 0.0214                |
|          | Adduttanza esterna                              | 0                |                        | 25.0000                |                                  |                                |                                | 0.0400                |



Spessore totale = 110 [mm]

Trasmittanza termica globale = 1.8635 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 0.5366 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 48.00 [kg/m²]

Capacità termica areica = 32.383[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 1.75[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.94[-]

Sfasamento = 2.10[h]

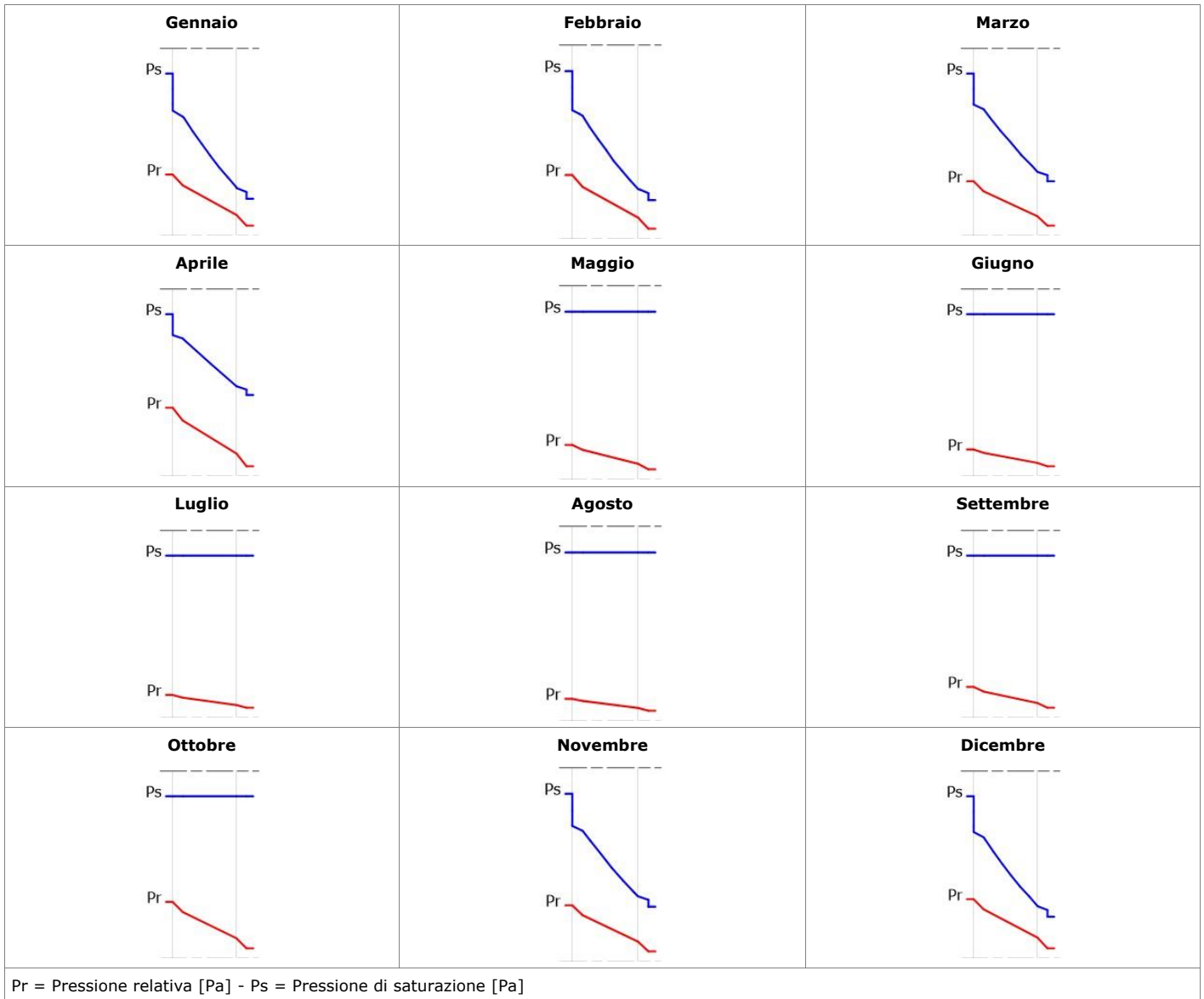
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

|                                                          | GEN      | FEB      | MAR      | APR      | MAG      | GIU      | LUG      | AGO      | SET      | OTT      | NOV      | DIC      |
|----------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| FACCIA INTERNA - Appartamento Piano Rialzato - Interno 3 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Temperatura [°C]                                         | 20.0     | 20.0     | 20.0     | 18.0     | 19.3     | 23.0     | 25.1     | 25.6     | 21.7     | 18.0     | 20.0     | 20.0     |
| Pressione saturazione [Pa]                               | 2 '337.0 | 2 '337.0 | 2 '337.0 | 2 '062.8 | 2 '237.6 | 2 '807.8 | 3 '184.8 | 3 '280.8 | 2 '594.5 | 2 '062.8 | 2 '337.0 | 2 '337.0 |
| Pressione relativa [Pa]                                  | 1 '430.2 | 1 '362.4 | 1 '355.4 | 1 '596.6 | 1 '559.6 | 2 '002.0 | 2 '133.8 | 2 '103.0 | 1 '948.5 | 1 '673.0 | 1 '385.8 | 1 '381.1 |
| Umidità relativa [%]                                     | 61.2     | 58.3     | 58.0     | 77.4     | 69.7     | 71.3     | 67.0     | 64.1     | 75.1     | 81.1     | 59.3     | 59.1     |
| Pressione min accett. [Pa]                               | 1 '787.8 | 1 '703.1 | 1 '694.3 | 1 '995.8 | 1 '949.5 | 2 '502.5 | 2 '667.3 | 2 '628.8 | 2 '435.6 | 2 '091.2 | 1 '732.3 | 1 '726.4 |
| Fattore di temperatura                                   | 0.6      | 0.6      | 0.4      | 0.8      | 0.0      | 0.0      | 0.0      | 0.0      | 0.0      | 0.0      | 0.4      | 0.5      |
| FACCIA ESTERNA - Esterno OVEST                           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Temperatura [°C]                                         | 9.8      | 8.8      | 11.5     | 14.6     | 19.3     | 23.0     | 25.1     | 25.6     | 21.7     | 18.0     | 11.7     | 9.9      |
| Pressione saturazione [Pa]                               | 1 '211.0 | 1 '132.0 | 1 '356.3 | 1 '661.0 | 2 '237.6 | 2 '807.8 | 3 '184.8 | 3 '280.8 | 2 '594.5 | 2 '062.8 | 1 '374.3 | 1 '219.1 |
| Pressione relativa [Pa]                                  | 968.8    | 863.7    | 954.8    | 1 '305.6 | 1 '434.3 | 1 '900.9 | 2 '035.1 | 2 '004.6 | 1 '847.3 | 1 '501.7 | 992.3    | 922.9    |
| Umidità relativa [%]                                     | 80.0     | 76.3     | 70.4     | 78.6     | 64.1     | 67.7     | 63.9     | 61.1     | 71.2     | 72.8     | 72.2     | 75.7     |

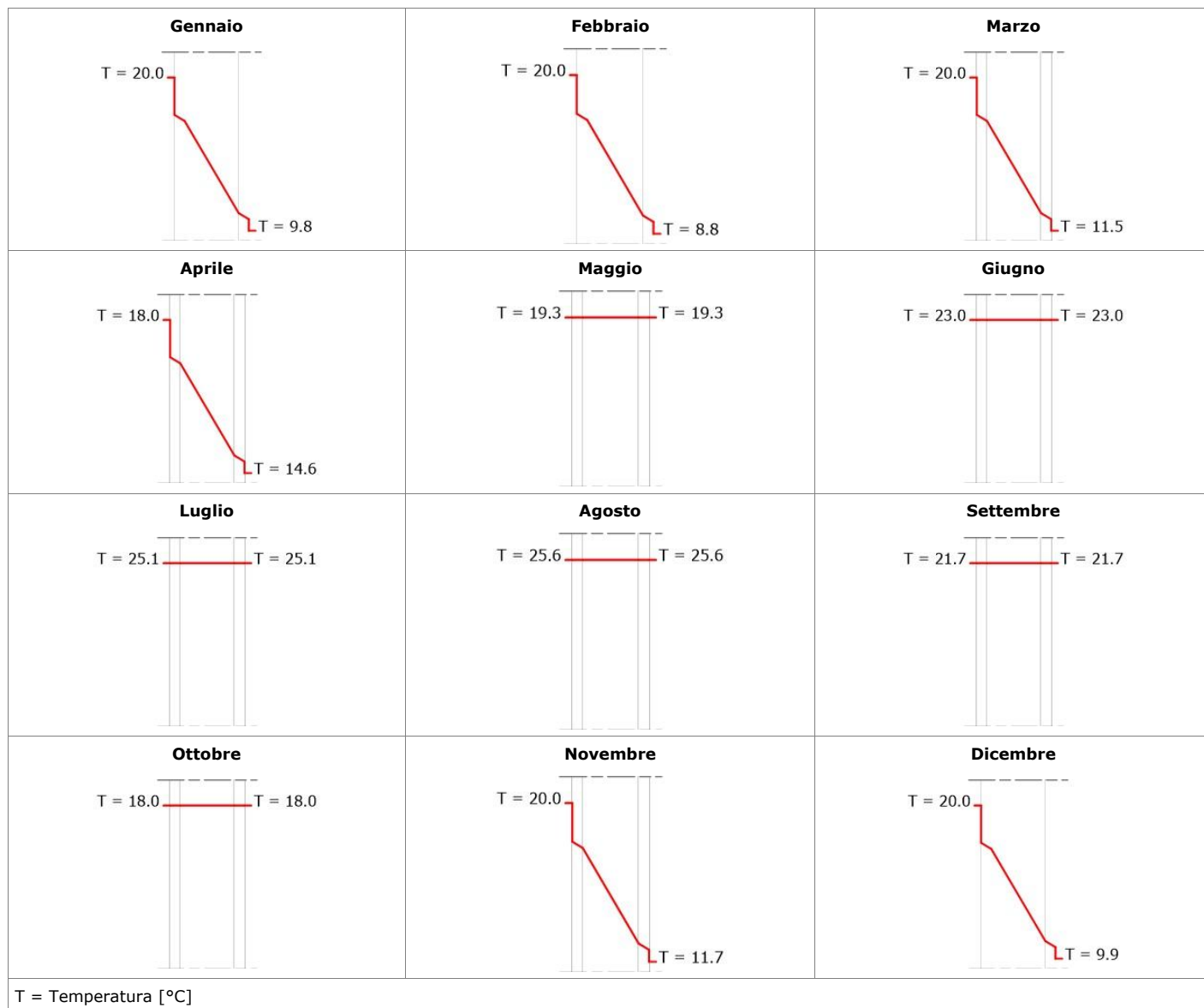
| Strato | Descrizione                                  | Condensa formata<br>[kg/m²] | Condensa evaporata<br>[kg/m²] | Condensa accumulata<br>[kg/m²] | Massima condensa ammissibile<br>[kg/m²] |
|--------|----------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 1      | Intonaco di calce e gesso                    | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 2      | Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 600 | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 3      | Intonaco di calce e gesso                    | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
|        | TOTALE                                       | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         |                                         |

|                                         |               |                                                                   |
|-----------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------|
| Verifica rischio condensa interstiziale | VERIFICATA    | La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. |
| Verifica rischio formazione muffe       | NON RICHIESTA |                                                                   |

## Diagrammi delle pressioni mensili



## Diagrammi delle temperature mensili

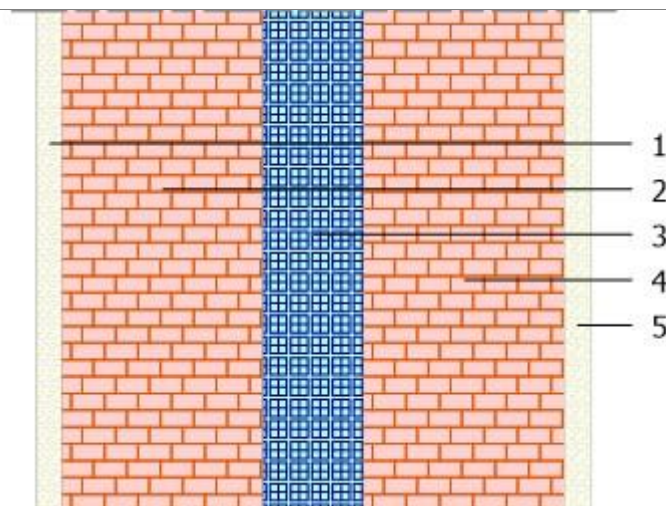




**Titolo:** Muratura M3  
**Descrizione:** Muratura isolata da 33 cm

**STRATIGRAFIA**

| Strato   | Descrizione                               | Spessore<br>[mm] | Conduttività<br>[W/mK] | Conduttanza<br>[W/m²K] | Massa<br>superficiale<br>[kg/m²] | Resistenza al<br>vapore<br>[-] | Calore<br>specifico<br>[J/kgK] | Resistenza<br>[m²K/W] |
|----------|-------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|          | Adduttanza interna                        | 0                |                        | 7.7000                 |                                  |                                |                                | 0.1299                |
| <b>1</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 15               | 0.7000                 | 46.6667                | 21.00                            | 10.7222                        | 1 '000                         | 0.0214                |
| <b>2</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 120              | 0.5684                 | 4.7367                 | 72.00                            | 10.0000                        | 100                            | 0.2111                |
| <b>3</b> | Pannello lana di roccia Acoustic 225 Plus | 60               | 0.0330                 | 0.5500                 | 4.20                             | 193.0000                       | 1 '030                         | 1.8182                |
| <b>4</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 120              | 0.3800                 | 3.1667                 | 84.00                            | 10.0000                        | 1 '000                         | 0.3158                |
| <b>5</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 15               | 0.7000                 | 46.6667                | 21.00                            | 10.7222                        | 1 '000                         | 0.0214                |
|          | Adduttanza esterna                        | 0                |                        | 25.0000                |                                  |                                |                                | 0.0400                |



Spessore totale = 330 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.3910 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 2.5578 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 160.20 [kg/m²]

Capacità termica areica = 30.045[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.26[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.66[-]

Sfasamento = 5.85[h]

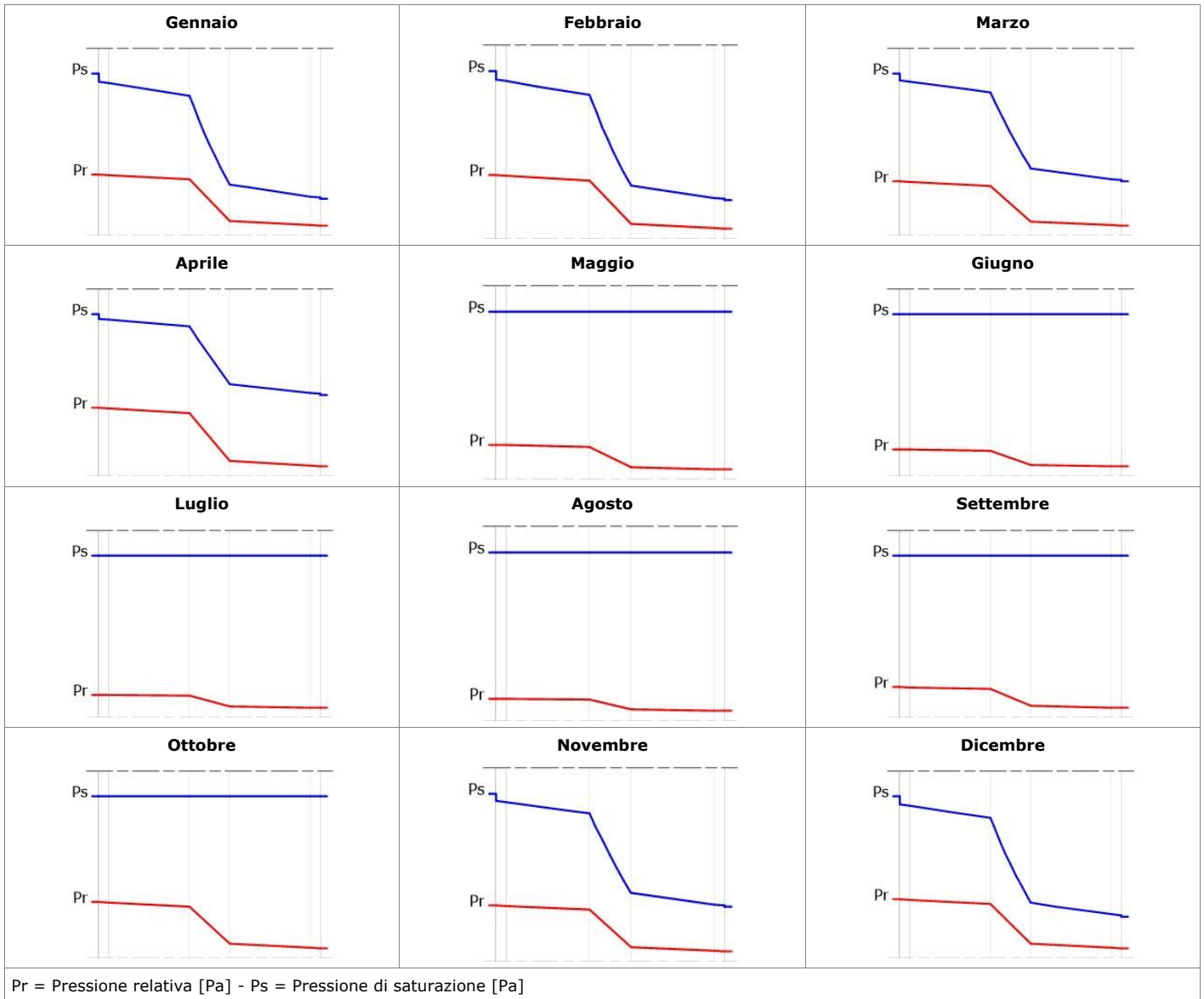
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

|                                                                 | GEN       | FEB       | MAR       | APR       | MAG       | GIU       | LUG       | AGO       | SET       | OTT       | NOV       | DIC       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>FACCIA INTERNA - Appartamento Piano Rialzato - Interno 4</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Temperatura [°C]                                                | 20.0      | 20.0      | 20.0      | 18.0      | 19.3      | 23.0      | 25.1      | 25.6      | 21.7      | 18.0      | 20.0      | 20.0      |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 | 2 ' 062.8 | 2 ' 237.6 | 2 ' 807.8 | 3 ' 184.8 | 3 ' 280.8 | 2 ' 594.5 | 2 ' 062.8 | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 1 ' 430.2 | 1 ' 362.4 | 1 ' 355.4 | 1 ' 596.6 | 1 ' 559.6 | 2 ' 002.0 | 2 ' 133.8 | 2 ' 103.0 | 1 ' 948.5 | 1 ' 673.0 | 1 ' 385.8 | 1 ' 381.1 |
| Umidità relativa [%]                                            | 61.2      | 58.3      | 58.0      | 77.4      | 69.7      | 71.3      | 67.0      | 64.1      | 75.1      | 81.1      | 59.3      | 59.1      |
| Pressione min accett. [Pa]                                      | 1 ' 787.8 | 1 ' 703.1 | 1 ' 694.3 | 1 ' 995.8 | 1 ' 949.5 | 2 ' 502.5 | 2 ' 667.3 | 2 ' 628.8 | 2 ' 435.6 | 2 ' 091.2 | 1 ' 732.3 | 1 ' 726.4 |
| Fattore di temperatura                                          | 0.6       | 0.6       | 0.4       | 0.8       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.4       | 0.5       |
| <b>FACCIA ESTERNA - Esterno SUD</b>                             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Temperatura [°C]                                                | 9.8       | 8.8       | 11.5      | 14.6      | 19.3      | 23.0      | 25.1      | 25.6      | 21.7      | 18.0      | 11.7      | 9.9       |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 1 ' 211.0 | 1 ' 132.0 | 1 ' 356.3 | 1 ' 661.0 | 2 ' 237.6 | 2 ' 807.8 | 3 ' 184.8 | 3 ' 280.8 | 2 ' 594.5 | 2 ' 062.8 | 1 ' 374.3 | 1 ' 219.1 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 968.8     | 863.7     | 954.8     | 1 ' 305.6 | 1 ' 434.3 | 1 ' 900.9 | 2 ' 035.1 | 2 ' 004.6 | 1 ' 847.3 | 1 ' 501.7 | 992.3     | 922.9     |
| Umidità relativa [%]                                            | 80.0      | 76.3      | 70.4      | 78.6      | 64.1      | 67.7      | 63.9      | 61.1      | 71.2      | 72.8      | 72.2      | 75.7      |

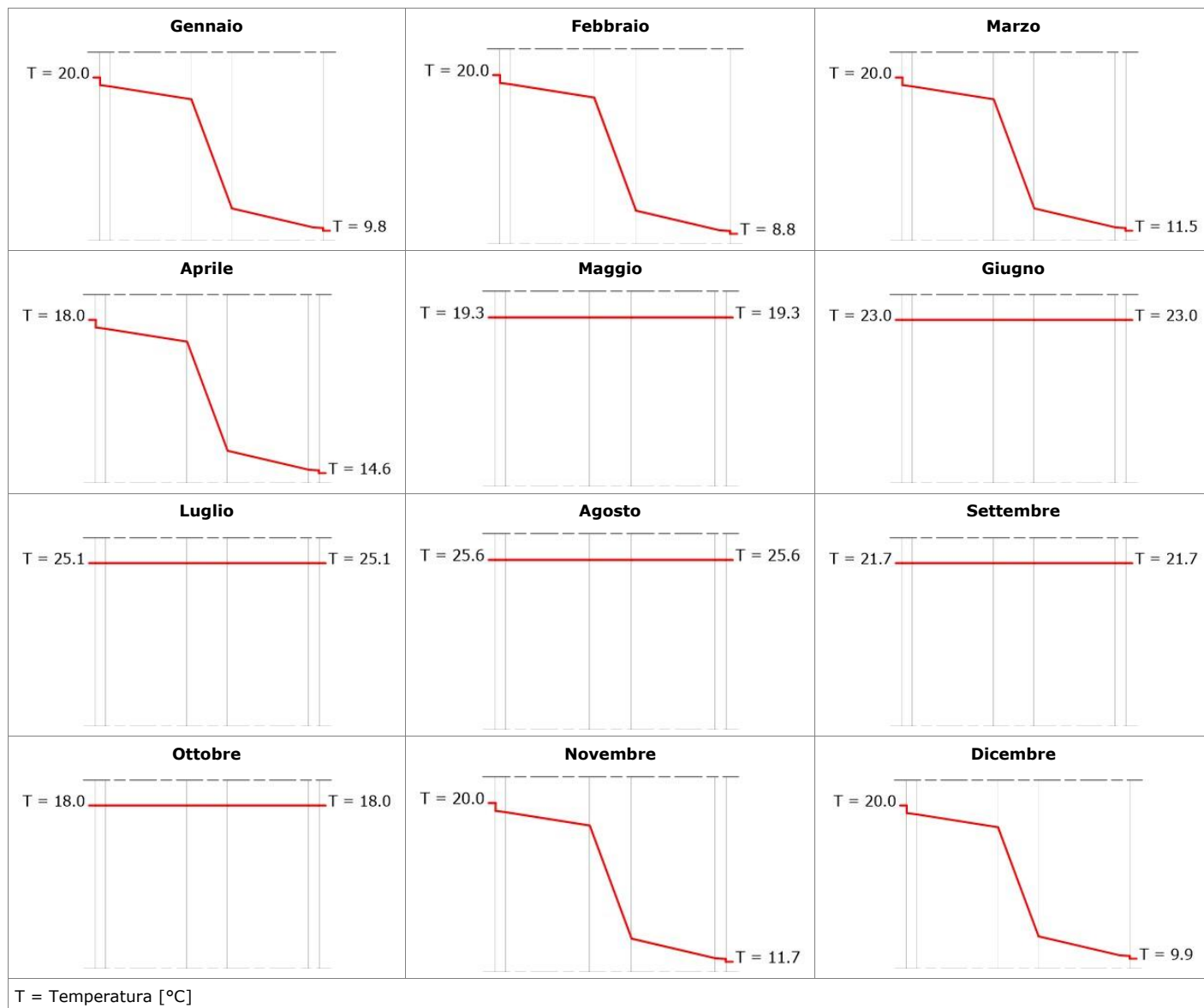
| Strato | Descrizione                               | Condensa formata<br>[kg/m²] | Condensa evaporata<br>[kg/m²] | Condensa accumulata<br>[kg/m²] | Massima condensa ammissibile<br>[kg/m²] |
|--------|-------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 1      | Intonaco di calce e gesso                 | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 2      | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 3      | Pannello lana di roccia Acoustic 225 Plus | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 4      | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 5      | Intonaco di calce e gesso                 | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
|        | <b>TOTALE</b>                             | <b>0.0000</b>               | <b>0.0000</b>                 | <b>0.0000</b>                  |                                         |

|                                                |            |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verifica rischio condensa interstiziale</b> | VERIFICATA | La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.                                                                                                                                                                                       |
| <b>Verifica rischio formazione muffe</b>       | VERIFICATA | Fattore di temperatura minima $f_{Rsi} = 0.1523$ , fattore di temperatura mese critico, $f_{Rsi,max} = 0.8426$ , mese critico = aprile, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di $U = 0.6297 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |

## Diagrammi delle pressioni mensili



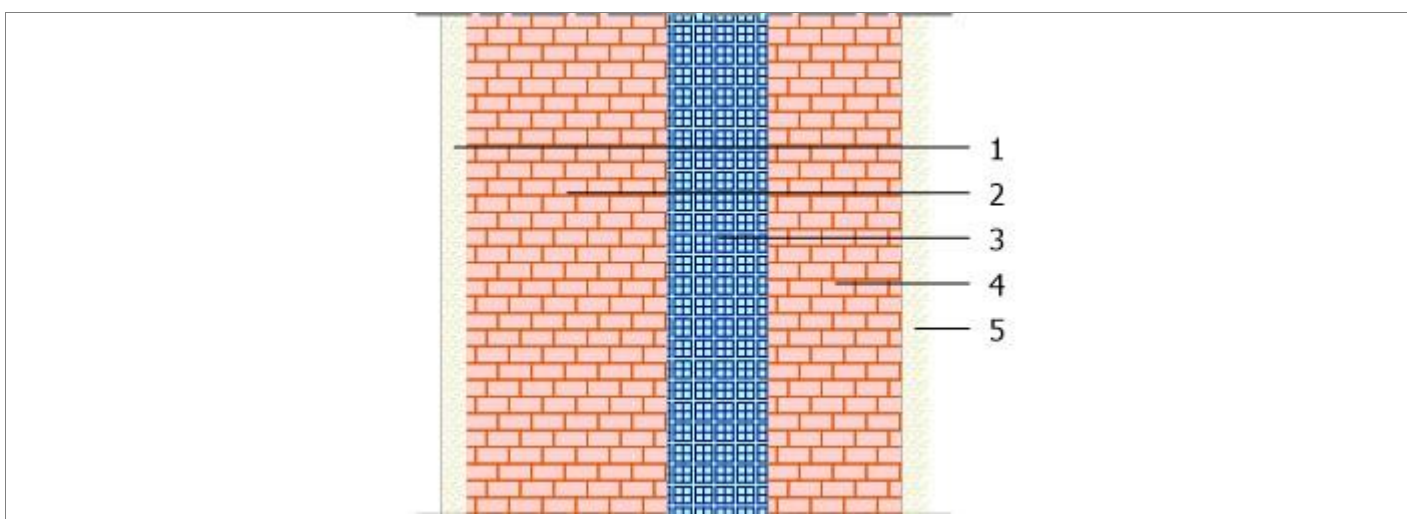
## Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** Muratura M4  
**Descrizione:** Muratura isolata da 29 cm

**STRATIGRAFIA**

| Strato   | Descrizione                               | Spessore<br>[mm] | Conduttività<br>[W/mK] | Conduttanza<br>[W/m²K] | Massa<br>superficiale<br>[kg/m²] | Resistenza al<br>vapore<br>[-] | Calore<br>specifico<br>[J/kgK] | Resistenza<br>[m²K/W] |
|----------|-------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|          | Adduttanza interna                        | 0                |                        | 7.7000                 |                                  |                                |                                | 0.1299                |
| <b>1</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 15               | 0.7000                 | 46.6667                | 21.00                            | 10.7222                        | 1 '000                         | 0.0214                |
| <b>2</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 120              | 0.5684                 | 4.7367                 | 72.00                            | 10.0000                        | 100                            | 0.2111                |
| <b>3</b> | Pannello lana di roccia Acoustic 225 Plus | 60               | 0.0330                 | 0.5500                 | 4.20                             | 193.0000                       | 1 '030                         | 1.8182                |
| <b>4</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 80               | 0.3800                 | 4.7500                 | 56.00                            | 10.0000                        | 1 '000                         | 0.2105                |
| <b>5</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 15               | 0.7000                 | 46.6667                | 21.00                            | 10.7222                        | 1 '000                         | 0.0214                |
|          | Adduttanza esterna                        | 0                |                        | 25.0000                |                                  |                                |                                | 0.0400                |



Spessore totale = 290 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.4077 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 2.4526 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 132.20 [kg/m²]

Capacità termica areica = 29.790[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.34[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.83[-]

Sfasamento = 4.28[h]

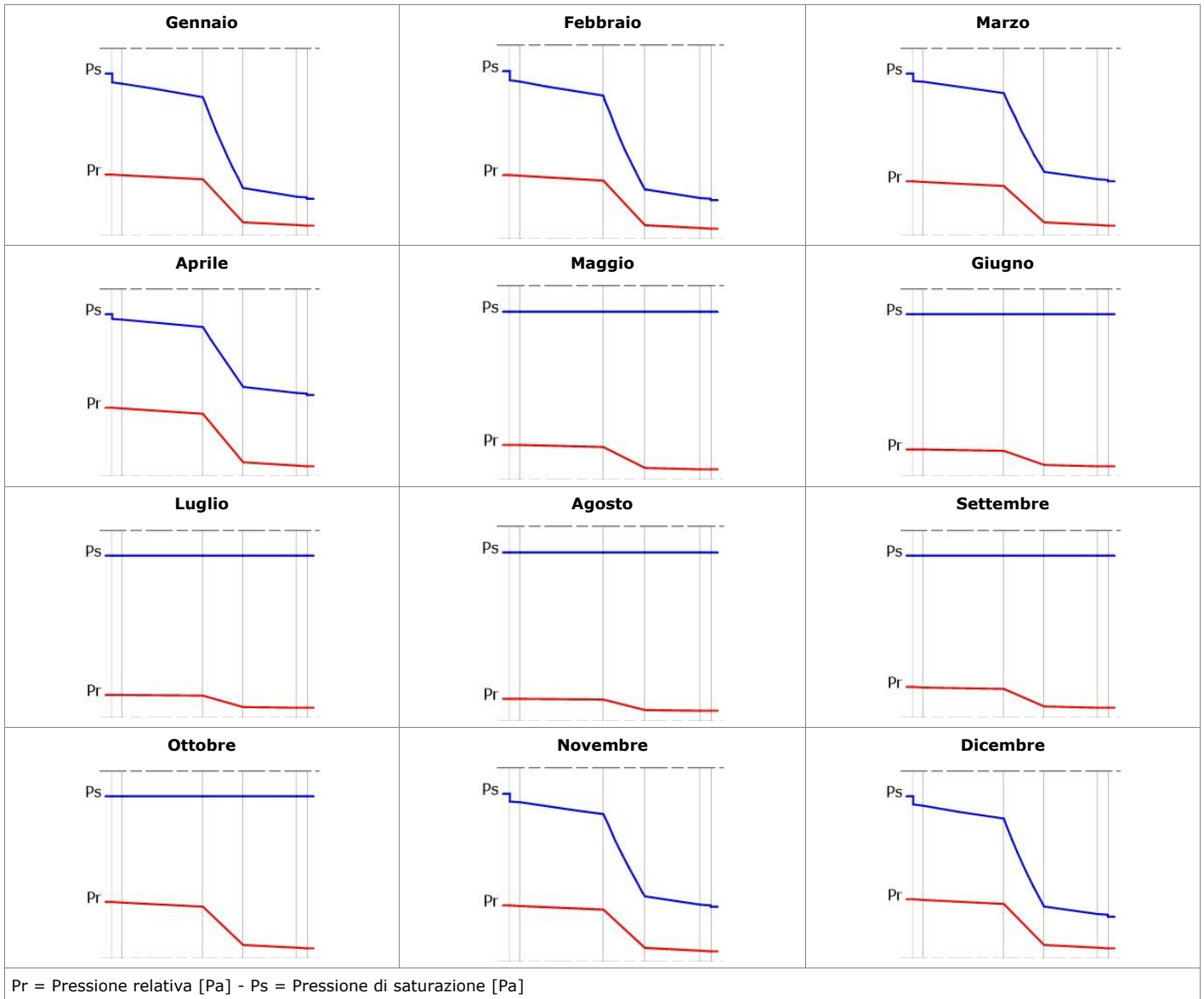
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

|                                                                 | GEN       | FEB       | MAR       | APR       | MAG       | GIU       | LUG       | AGO       | SET       | OTT       | NOV       | DIC       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>FACCIA INTERNA - Appartamento Piano Rialzato - Interno 3</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Temperatura [°C]                                                | 20.0      | 20.0      | 20.0      | 18.0      | 19.3      | 23.0      | 25.1      | 25.6      | 21.7      | 18.0      | 20.0      | 20.0      |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 | 2 ' 062.8 | 2 ' 237.6 | 2 ' 807.8 | 3 ' 184.8 | 3 ' 280.8 | 2 ' 594.5 | 2 ' 062.8 | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 1 ' 430.2 | 1 ' 362.4 | 1 ' 355.4 | 1 ' 596.6 | 1 ' 559.6 | 2 ' 002.0 | 2 ' 133.8 | 2 ' 103.0 | 1 ' 948.5 | 1 ' 673.0 | 1 ' 385.8 | 1 ' 381.1 |
| Umidità relativa [%]                                            | 61.2      | 58.3      | 58.0      | 77.4      | 69.7      | 71.3      | 67.0      | 64.1      | 75.1      | 81.1      | 59.3      | 59.1      |
| Pressione min accett. [Pa]                                      | 1 ' 787.8 | 1 ' 703.1 | 1 ' 694.3 | 1 ' 995.8 | 1 ' 949.5 | 2 ' 502.5 | 2 ' 667.3 | 2 ' 628.8 | 2 ' 435.6 | 2 ' 091.2 | 1 ' 732.3 | 1 ' 726.4 |
| Fattore di temperatura                                          | 0.6       | 0.6       | 0.4       | 0.8       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.4       | 0.5       |
| <b>FACCIA ESTERNA - Esterno NORD</b>                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Temperatura [°C]                                                | 9.8       | 8.8       | 11.5      | 14.6      | 19.3      | 23.0      | 25.1      | 25.6      | 21.7      | 18.0      | 11.7      | 9.9       |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 1 ' 211.0 | 1 ' 132.0 | 1 ' 356.3 | 1 ' 661.0 | 2 ' 237.6 | 2 ' 807.8 | 3 ' 184.8 | 3 ' 280.8 | 2 ' 594.5 | 2 ' 062.8 | 1 ' 374.3 | 1 ' 219.1 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 968.8     | 863.7     | 954.8     | 1 ' 305.6 | 1 ' 434.3 | 1 ' 900.9 | 2 ' 035.1 | 2 ' 004.6 | 1 ' 847.3 | 1 ' 501.7 | 992.3     | 922.9     |
| Umidità relativa [%]                                            | 80.0      | 76.3      | 70.4      | 78.6      | 64.1      | 67.7      | 63.9      | 61.1      | 71.2      | 72.8      | 72.2      | 75.7      |

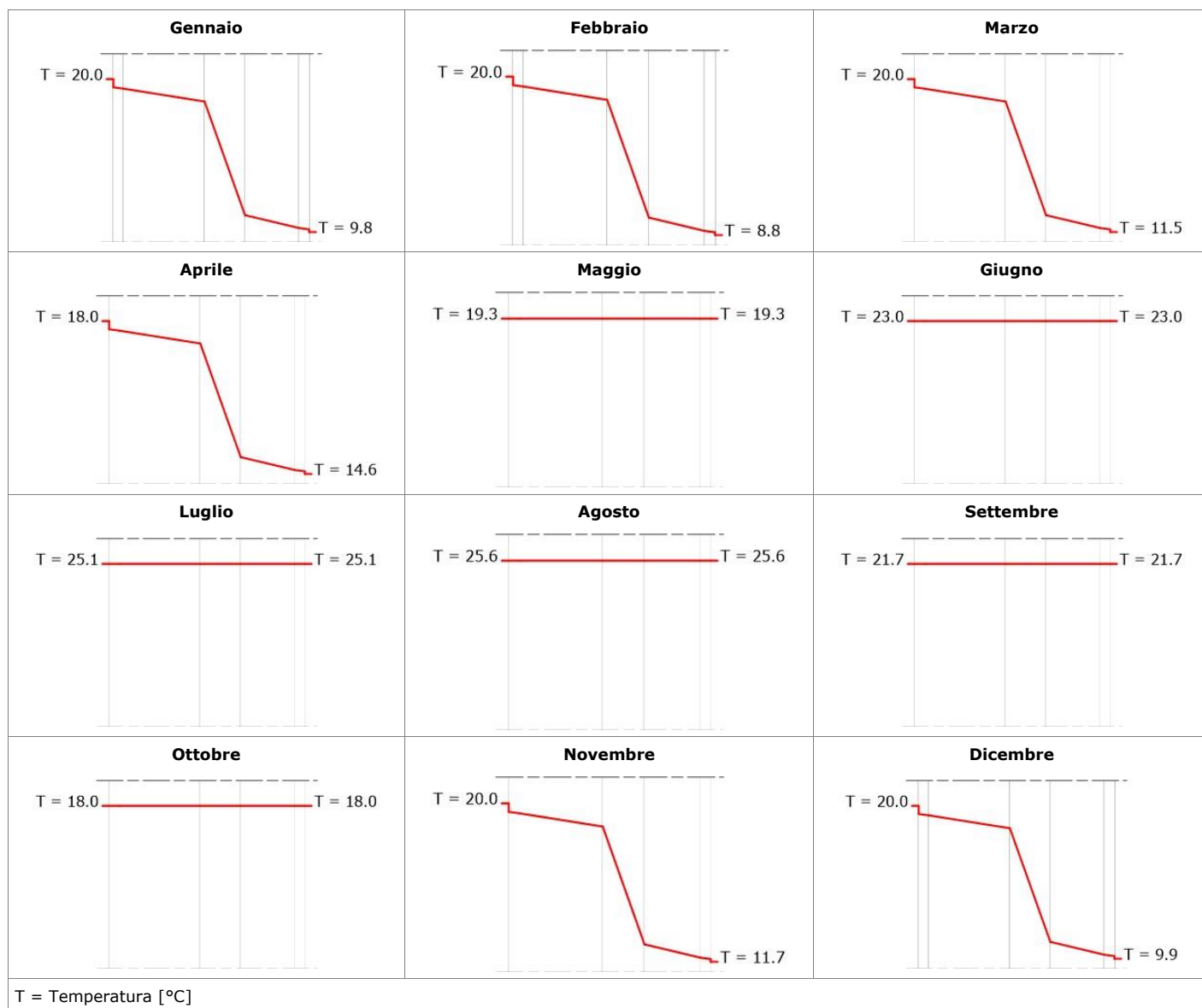
| Strato   | Descrizione                               | Condensa formata<br>[kg/m²] | Condensa evaporata<br>[kg/m²] | Condensa accumulata<br>[kg/m²] | Massima condensa ammissibile<br>[kg/m²] |
|----------|-------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>1</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| <b>2</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| <b>3</b> | Pannello lana di roccia Acoustic 225 Plus | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| <b>4</b> | Mattoni forati, tipo Poroton P800         | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| <b>5</b> | Intonaco di calce e gesso                 | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
|          | <b>TOTALE</b>                             | <b>0.0000</b>               | <b>0.0000</b>                 | <b>0.0000</b>                  |                                         |

|                                                |            |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verifica rischio condensa interstiziale</b> | VERIFICATA | La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.                                                                                                                                                                                       |
| <b>Verifica rischio formazione muffe</b>       | VERIFICATA | Fattore di temperatura minima $f_{Rsi} = 0.1481$ , fattore di temperatura mese critico, $f_{Rsi,max} = 0.8426$ , mese critico = aprile, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di $U = 0.6297 \text{ W/m}^2\text{K}$ . |

## Diagrammi delle pressioni mensili



## Diagrammi delle temperature mensili

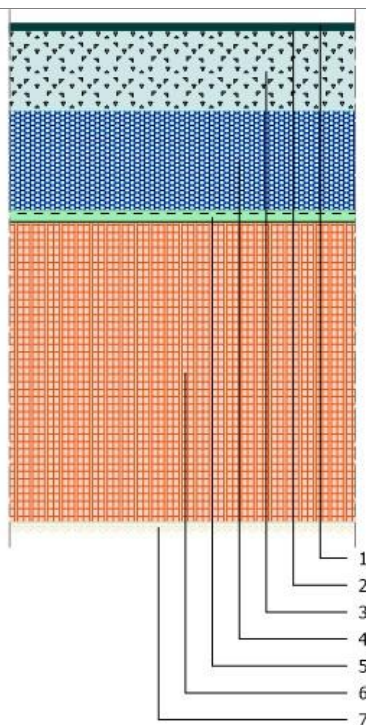




**Titolo:** Solaio S2  
**Descrizione:** Solaio in laterocemento da 45 cm

**STRATIGRAFIA**

| Strato   | Descrizione                                                                        | Spessore<br>[mm] | Conduttività<br>[W/mK] | Conduttanza<br>[W/m²K] | Massa<br>superficiale<br>[kg/m²] | Resistenza al<br>vapore<br>[-] | Calore<br>specifico<br>[J/kgK] | Resistenza<br>[m²K/W] |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|          | Adduttanza esterna                                                                 | 0                |                        | 25.0000                |                                  |                                |                                | 0.0400                |
| <b>1</b> | Feltro bituminato                                                                  | 4                | 0.2300                 | 57.5000                | 4.40                             | 50 '000.0000                   | 1 '000                         | 0.0174                |
| <b>2</b> | Feltro bituminato                                                                  | 4                | 0.2300                 | 57.5000                | 4.40                             | 50 '000.0000                   | 1 '000                         | 0.0174                |
| <b>3</b> | Massetto ordinario                                                                 | 80               | 1.0600                 | 13.2500                | 160.00                           | 74.2308                        | 1 '000                         | 0.0755                |
| <b>4</b> | Pannello EPS S - polistirene<br>espanso sinterizzato a<br>conducibilità migliorata | 100              | 0.0330                 | 0.3300                 | 4.00                             | 60.0000                        | 1 '450                         | 3.0303                |
| <b>5</b> | Mapesilent Panel                                                                   | 13               |                        | 3.1949                 | 2.00                             | 1.0000                         | 1                              | 0.3130                |
| <b>6</b> | Blocco da solaio di laterizio<br>(470*240*250)                                     | 300              |                        | 2.4390                 | 315.00                           | 10.7222                        | 840                            | 0.4100                |
| <b>7</b> | Intonaco di calce e gesso                                                          | 10               | 0.7000                 | 70.0000                | 14.00                            | 10.7222                        | 1 '000                         | 0.0143                |
|          | Adduttanza interna                                                                 | 0                |                        | 10.0000                |                                  |                                |                                | 0.1000                |



Spessore totale = 511 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2489 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.0178 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 489.80 [kg/m²]

Capacità termica areica = 62.549 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.03 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.11 [-]

Sfasamento = 13.92 [h]

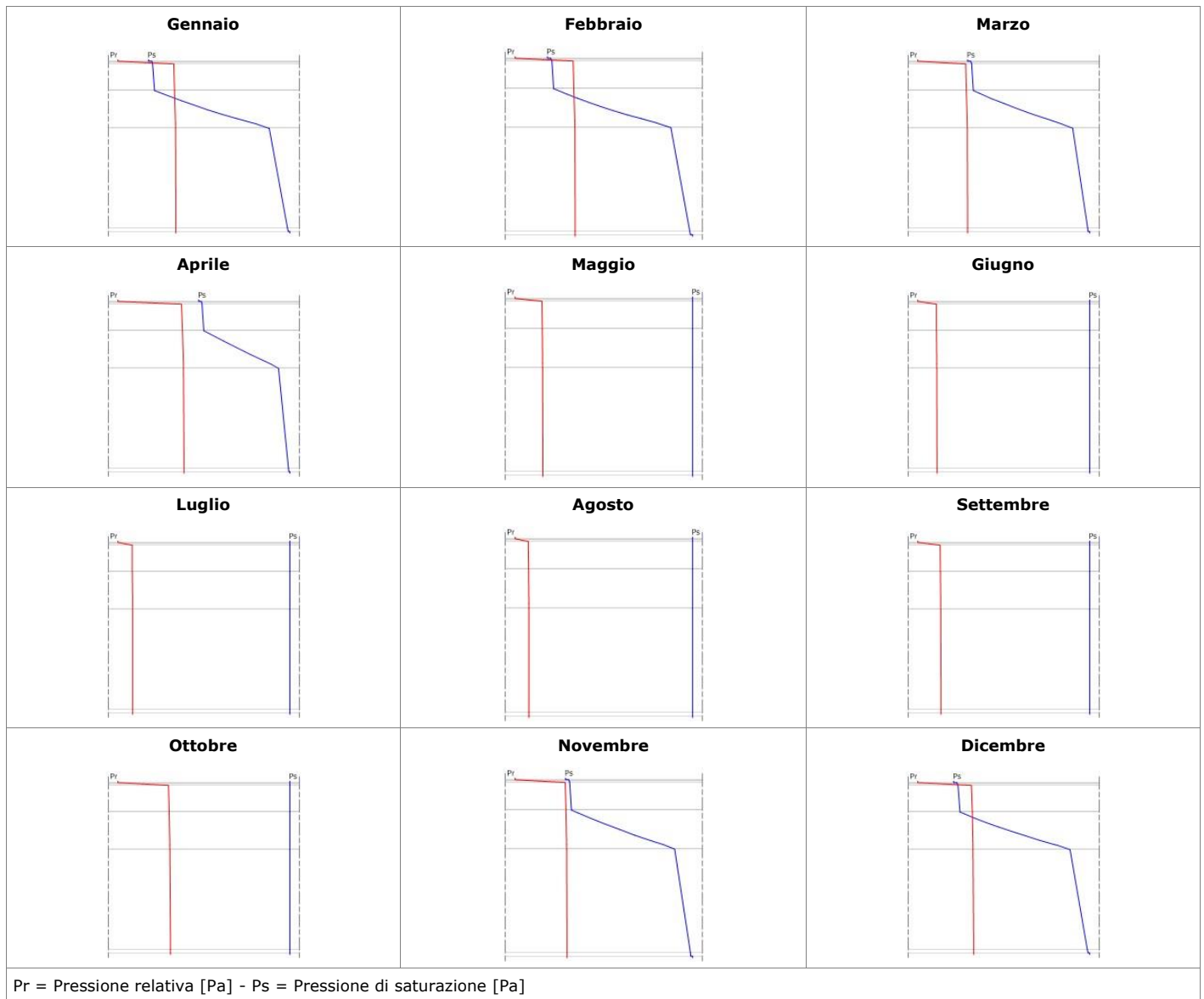
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

|                                                                 | GEN     | FEB     | MAR     | APR     | MAG     | GIU     | LUG     | AGO     | SET     | OTT     | NOV     | DIC     |
|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>FACCIA INTERNA - Appartamento Piano Secondo - Interno 11</b> |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Temperatura [°C]                                                | 20.0    | 20.0    | 20.0    | 18.0    | 19.3    | 23.0    | 25.1    | 25.6    | 21.7    | 18.0    | 20.0    | 20.0    |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 2'337.0 | 2'337.0 | 2'337.0 | 2'062.8 | 2'237.6 | 2'807.8 | 3'184.8 | 3'280.8 | 2'594.5 | 2'062.8 | 2'337.0 | 2'337.0 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 1'430.2 | 1'362.4 | 1'355.4 | 1'596.6 | 1'559.6 | 2'002.0 | 2'133.8 | 2'103.0 | 1'948.5 | 1'673.0 | 1'385.8 | 1'381.1 |
| Umidità relativa [%]                                            | 61.2    | 58.3    | 58.0    | 77.4    | 69.7    | 71.3    | 67.0    | 64.1    | 75.1    | 81.1    | 59.3    | 59.1    |
| Pressione min accett. [Pa]                                      | 1'787.8 | 1'703.1 | 1'694.3 | 1'995.8 | 1'949.5 | 2'502.5 | 2'667.3 | 2'628.8 | 2'435.6 | 2'091.2 | 1'732.3 | 1'726.4 |
| Fattore di temperatura                                          | 0.6     | 0.6     | 0.4     | 0.8     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.4     | 0.5     |
| <b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>                     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Temperatura [°C]                                                | 9.8     | 8.8     | 11.5    | 14.6    | 19.3    | 23.0    | 25.1    | 25.6    | 21.7    | 18.0    | 11.7    | 9.9     |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 1'211.0 | 1'132.0 | 1'356.3 | 1'661.0 | 2'237.6 | 2'807.8 | 3'184.8 | 3'280.8 | 2'594.5 | 2'062.8 | 1'374.3 | 1'219.1 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 968.8   | 863.7   | 954.8   | 1'305.6 | 1'434.3 | 1'900.9 | 2'035.1 | 2'004.6 | 1'847.3 | 1'501.7 | 992.3   | 922.9   |
| Umidità relativa [%]                                            | 80.0    | 76.3    | 70.4    | 78.6    | 64.1    | 67.7    | 63.9    | 61.1    | 71.2    | 72.8    | 72.2    | 75.7    |

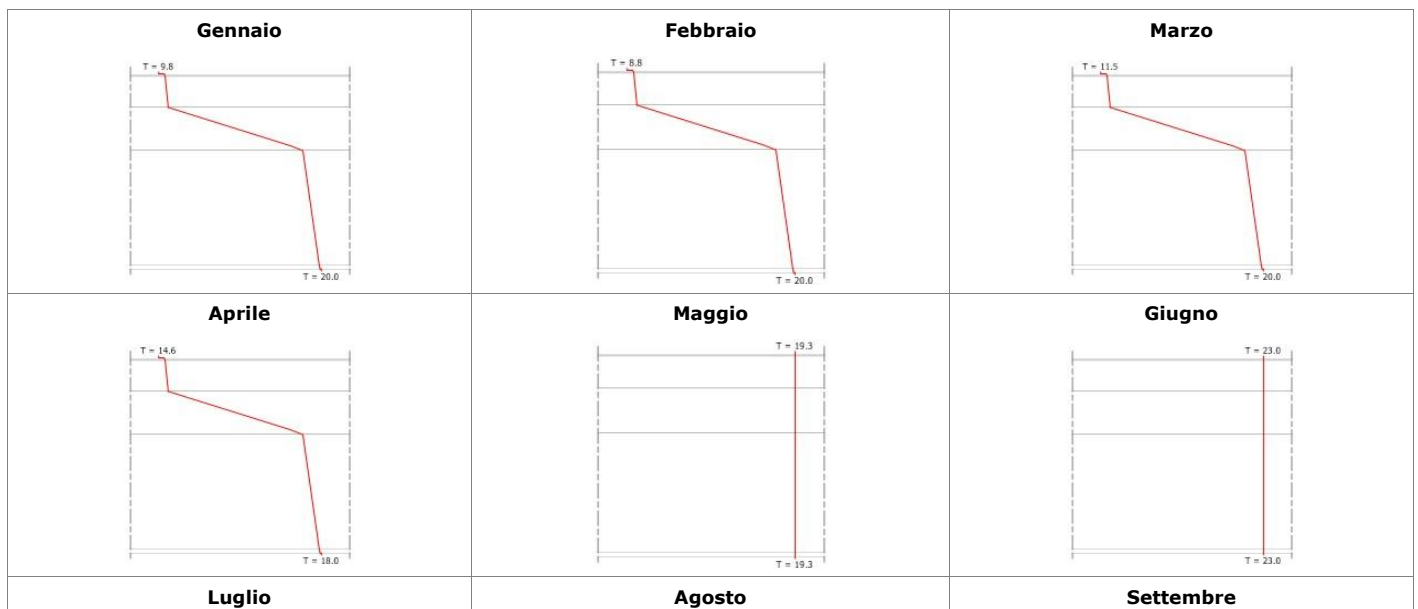
| Strato | Descrizione                                                                  | Condensa formata<br>[kg/m²] | Condensa evaporata<br>[kg/m²] | Condensa accumulata<br>[kg/m²] | Massima condensa ammissibile<br>[kg/m²] |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 1      | Feltro bituminato                                                            | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 2      | Feltro bituminato                                                            | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 3      | Massetto ordinario                                                           | 0.0030                      | -0.0030                       | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 4      | Pannello EPS S - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata | 0.0235                      | -0.0235                       | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 5      | Mapesilent Panel                                                             | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 6      | Blocco da solaio di laterizio (470*240*250)                                  | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 7      | Intonaco di calce e gesso                                                    | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
|        | <b>TOTALE</b>                                                                | <b>0.0265</b>               | <b>-0.0265</b>                | <b>0.0000</b>                  |                                         |

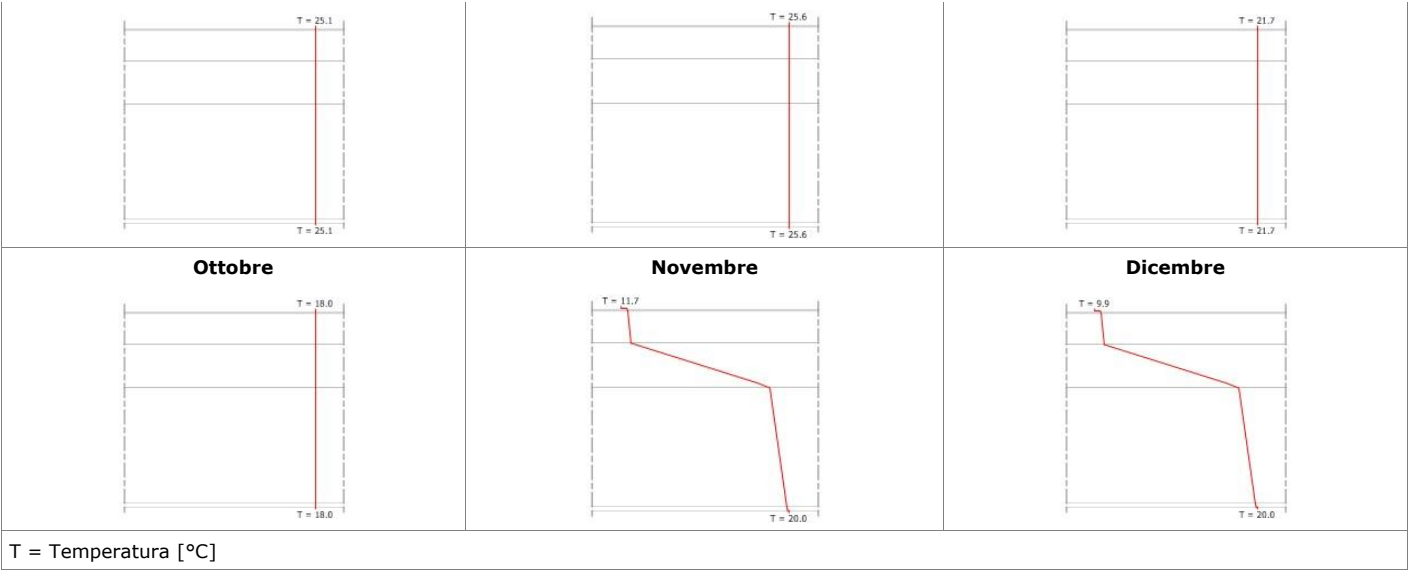
|                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verifica rischio condensa interstiziale</b> | NON VERIFICATA | La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0.0265 kg/m² ed è completamente rievaporato. Il materiale "Massetto ordinario" è interessato da una quantità stagionale di condensa pari a 0.0030 kg/m², quantità non ammissibile (max = 0.0000 kg/m²). - Primo mese in cui si verifica la condensa: dicembre- Ultimo mese in cui si verifica la condensa: febbraio |
| <b>Verifica rischio formazione muffe</b>       | VERIFICATA     | Fattore di temperatura minima fRsi = 0.1878, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.8426, mese critico = aprile, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.6297 W/m²K.                                                                                                                                                                                                        |

## Diagrammi delle pressioni mensili



## Diagrammi delle temperature mensili

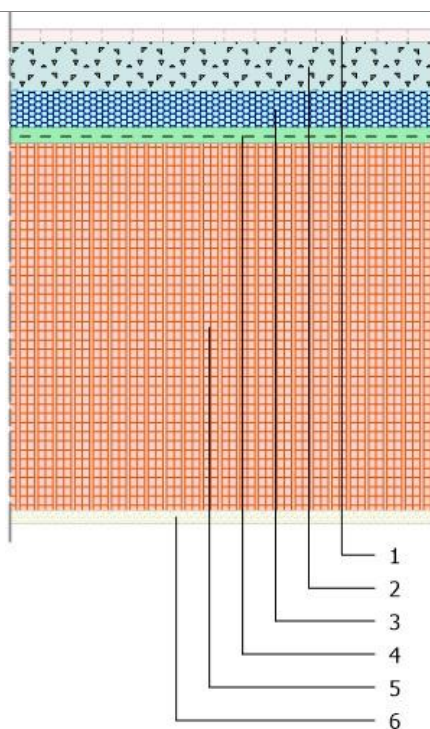




**Titolo:** Solaio S1  
**Descrizione:** Solaio in laterocemento da 41 cm

**STRATIGRAFIA**

| Strato   | Descrizione                                                                        | Spessore<br>[mm] | Conduttività<br>[W/mK] | Conduttanza<br>[W/m²K] | Massa<br>superficiale<br>[kg/m²] | Resistenza al<br>vapore<br>[-] | Calore<br>specifico<br>[J/kgK] | Resistenza<br>[m²K/W] |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|          | Adduttanza esterna                                                                 | 0                |                        | 25.0000                |                                  |                                |                                | 0.0400                |
| <b>1</b> | Piastrelle in porcellana                                                           | 10               | 1.0000                 | 100.0000               | 23.00                            | 205.3191                       | 840                            | 0.0100                |
| <b>2</b> | Massetto ordinario                                                                 | 40               | 1.0600                 | 26.5000                | 80.00                            | 74.2308                        | 1 '000                         | 0.0377                |
| <b>3</b> | Pannello EPS S - polistirene<br>espanso sinterizzato a<br>conducibilità migliorata | 30               | 0.0330                 | 1.1000                 | 1.20                             | 60.0000                        | 1 '450                         | 0.9091                |
| <b>4</b> | Mapesilent Panel                                                                   | 13               |                        | 3.1949                 | 2.00                             | 1.0000                         | 1                              | 0.3130                |
| <b>5</b> | Blocco da solaio di laterizio<br>(470*240*250)                                     | 300              |                        | 2.4390                 | 315.00                           | 10.7222                        | 840                            | 0.4100                |
| <b>6</b> | Intonaco di calce e gesso                                                          | 10               | 0.7000                 | 70.0000                | 14.00                            | 10.7222                        | 1 '000                         | 0.0143                |
|          | Adduttanza interna                                                                 | 0                |                        | 10.0000                |                                  |                                |                                | 0.1000                |



Spessore totale = 403 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.5452 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 1.8341 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 421.20 [kg/m²]

Capacità termica areica = 63.866 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.11 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.19 [-]

Sfasamento = 10.63 [h]

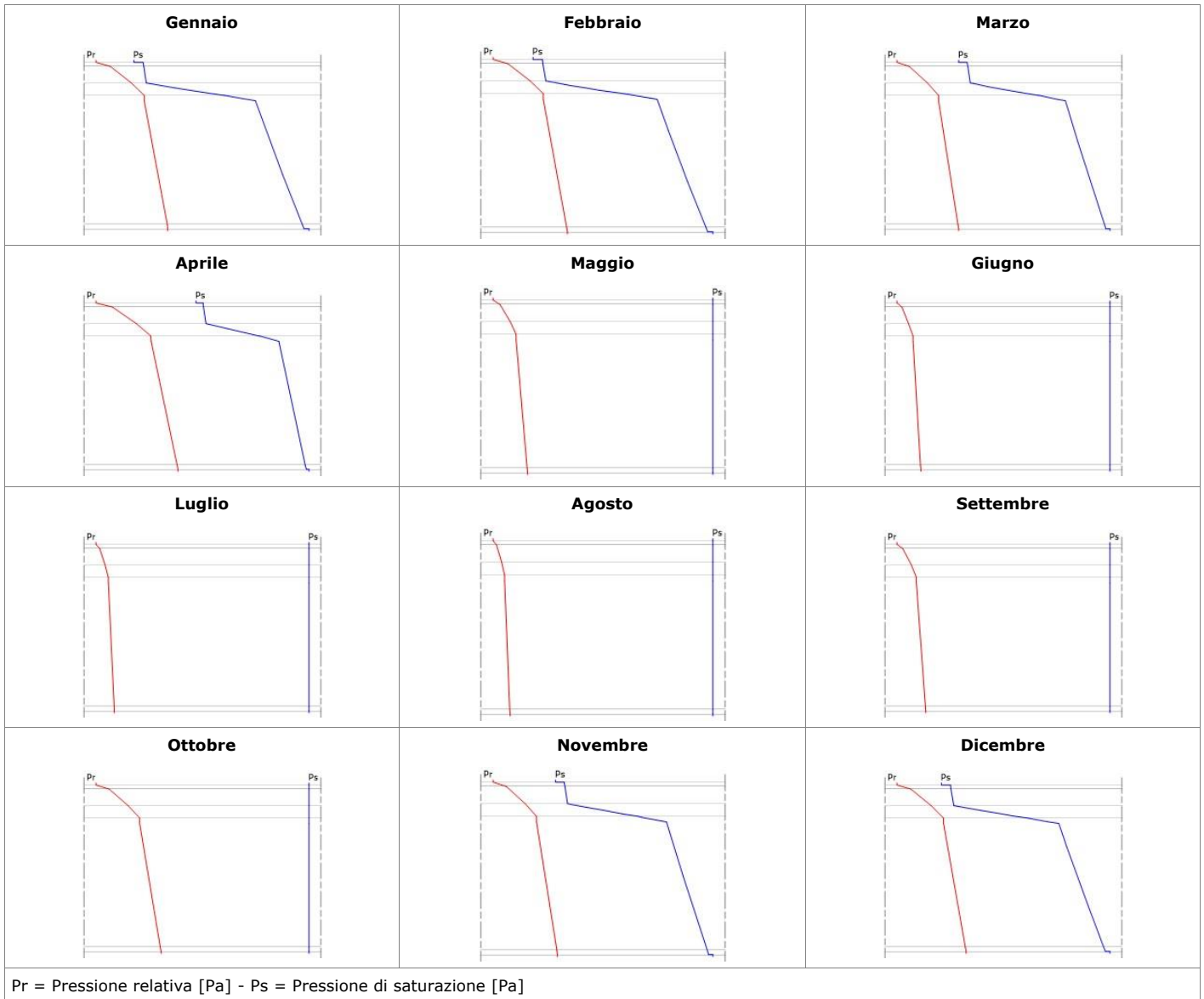
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

|                                                                 | GEN       | FEB       | MAR       | APR       | MAG       | GIU       | LUG       | AGO       | SET       | OTT       | NOV       | DIC       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>FACCIA INTERNA - Appartamento Piano Rialzato - Interno 3</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Temperatura [°C]                                                | 20.0      | 20.0      | 20.0      | 18.0      | 19.3      | 23.0      | 25.1      | 25.6      | 21.7      | 18.0      | 20.0      | 20.0      |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 | 2 ' 062.8 | 2 ' 237.6 | 2 ' 807.8 | 3 ' 184.8 | 3 ' 280.8 | 2 ' 594.5 | 2 ' 062.8 | 2 ' 337.0 | 2 ' 337.0 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 1 ' 430.2 | 1 ' 362.4 | 1 ' 355.4 | 1 ' 596.6 | 1 ' 559.6 | 2 ' 002.0 | 2 ' 133.8 | 2 ' 103.0 | 1 ' 948.5 | 1 ' 673.0 | 1 ' 385.8 | 1 ' 381.1 |
| Umidità relativa [%]                                            | 61.2      | 58.3      | 58.0      | 77.4      | 69.7      | 71.3      | 67.0      | 64.1      | 75.1      | 81.1      | 59.3      | 59.1      |
| Pressione min accett. [Pa]                                      | 1 ' 787.8 | 1 ' 703.1 | 1 ' 694.3 | 1 ' 995.8 | 1 ' 949.5 | 2 ' 502.5 | 2 ' 667.3 | 2 ' 628.8 | 2 ' 435.6 | 2 ' 091.2 | 1 ' 732.3 | 1 ' 726.4 |
| Fattore di temperatura                                          | 0.6       | 0.6       | 0.4       | 0.8       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.4       | 0.5       |
| <b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>                     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Temperatura [°C]                                                | 9.8       | 8.8       | 11.5      | 14.6      | 19.3      | 23.0      | 25.1      | 25.6      | 21.7      | 18.0      | 11.7      | 9.9       |
| Pressione saturazione [Pa]                                      | 1 ' 211.0 | 1 ' 132.0 | 1 ' 356.3 | 1 ' 661.0 | 2 ' 237.6 | 2 ' 807.8 | 3 ' 184.8 | 3 ' 280.8 | 2 ' 594.5 | 2 ' 062.8 | 1 ' 374.3 | 1 ' 219.1 |
| Pressione relativa [Pa]                                         | 968.8     | 863.7     | 954.8     | 1 ' 305.6 | 1 ' 434.3 | 1 ' 900.9 | 2 ' 035.1 | 2 ' 004.6 | 1 ' 847.3 | 1 ' 501.7 | 992.3     | 922.9     |
| Umidità relativa [%]                                            | 80.0      | 76.3      | 70.4      | 78.6      | 64.1      | 67.7      | 63.9      | 61.1      | 71.2      | 72.8      | 72.2      | 75.7      |

| Strato | Descrizione                                                                  | Condensa formata<br>[kg/m²] | Condensa evaporata<br>[kg/m²] | Condensa accumulata<br>[kg/m²] | Massima condensa ammissibile<br>[kg/m²] |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 1      | Piastrelle in porcellana                                                     | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 2      | Massetto ordinario                                                           | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 3      | Pannello EPS S - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 4      | Mapesilent Panel                                                             | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 5      | Blocco da solaio di laterizio (470*240*250)                                  | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
| 6      | Intonaco di calce e gesso                                                    | 0.0000                      | 0.0000                        | 0.0000                         | 0.0000                                  |
|        | <b>TOTALE</b>                                                                | <b>0.0000</b>               | <b>0.0000</b>                 | <b>0.0000</b>                  |                                         |

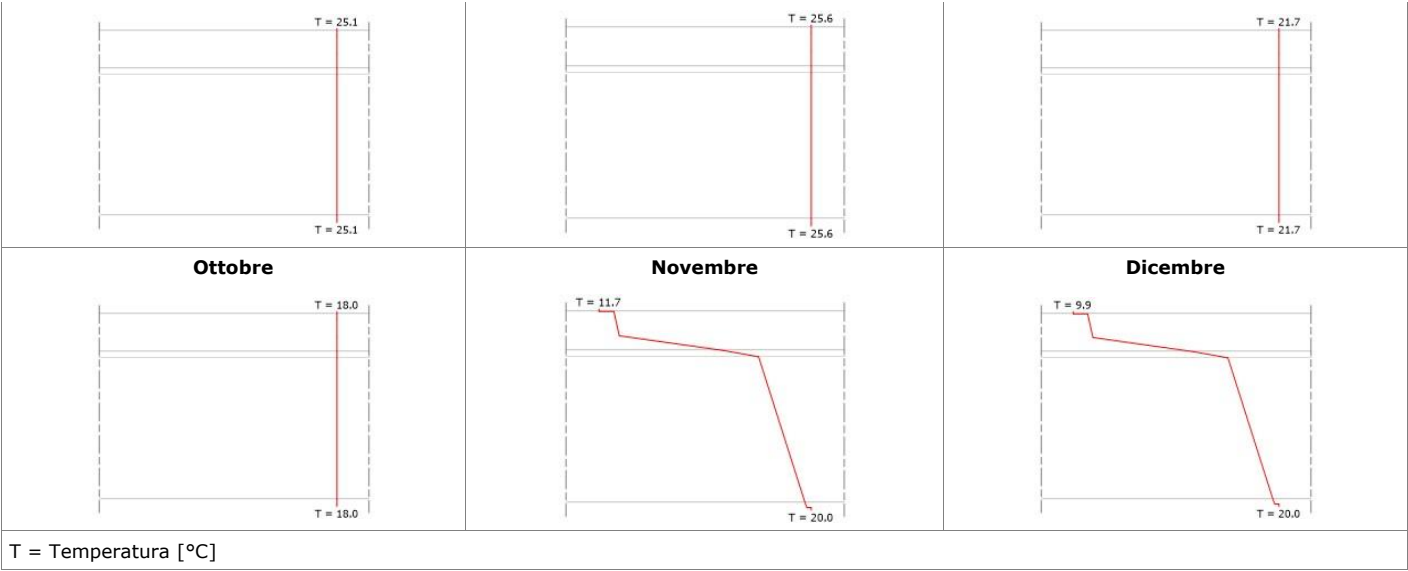
|                                                |            |                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verifica rischio condensa interstiziale</b> | VERIFICATA | La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.                                                                                                                                                        |
| <b>Verifica rischio formazione muffe</b>       | VERIFICATA | Fattore di temperatura minima fRsi = 0.1187, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.8426, mese critico = aprile, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.6297 W/m²K. |

## Diagrammi delle pressioni mensili

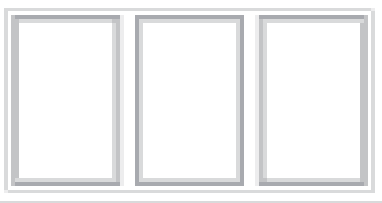


## Diagrammi delle temperature mensili



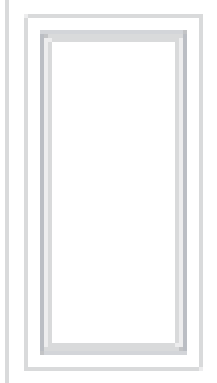




| INFISSO INTERNO                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titolo</b>                                                                     | Infisso IG2                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descrizione</b>                                                                | Finestra 3 Ante Battenti                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <b>VETRO</b><br>Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)<br>Area - $A_g = 1.36 \text{ m}^2$<br>Perimetro - $L_g = 8.32 \text{ m}$<br>Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Fattore solare normale - $f_g = 0.67$ | <b>TELAIO</b><br>Tipo telaio = Metallo con taglio termico<br>Area - $A_f = 0.95 \text{ m}^2$<br>Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Tipo distanziatori = METALLO<br>Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                                                                   | <b>Area totale infisso - <math>A_w = 2.31 \text{ m}^2</math></b>                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                |

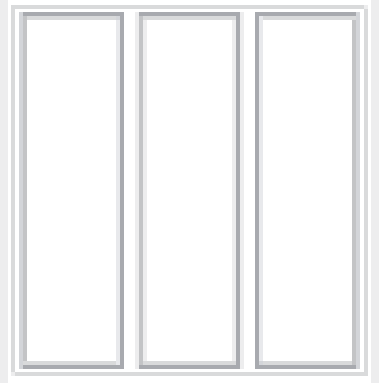
|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS1           |                                          |
| Parapetto                                             | MR1           |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.41          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>2.2669</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.27</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |

**INFISSO INTERNO**

|                                                                                   |                                                   |                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--|
| Titolo                                                                            | Infisso IG3                                       |                                                           |  |
| Descrizione                                                                       | Finestra 1 Anta Battente                          |                                                           |  |
|  | VETRO                                             | TELAIO                                                    |  |
|                                                                                   | Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) | Tipo telaio = Metallo con taglio termico                  |  |
|                                                                                   | Area - $A_g = 0.31 \text{ m}^2$                   | Area - $A_f = 0.35 \text{ m}^2$                           |  |
|                                                                                   | Perimetro - $L_g = 2.44 \text{ m}$                | Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$         |  |
|                                                                                   | Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ | Tipo distanziatori = METALLO                              |  |
|                                                                                   | Fattore solare normale - $f_g = 0.67$             | Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |  |
|                                                                                   | Area totale infisso - $A_w = 0.66 \text{ m}^2$    |                                                           |  |

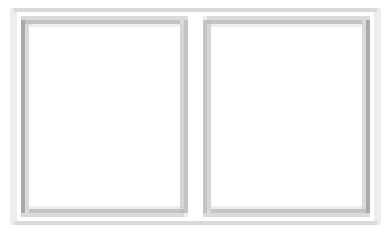
|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS1           |                                          |
| Parapetto                                             | MR1           |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.53          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>2.4820</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.23</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |

**INFISSO INTERNO**

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titolo</b>                                                                     | Infisso IG2                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descrizione</b>                                                                | Finestra 3 Ante Battenti                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <b>VETRO</b><br>Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)<br>Area - $A_g = 3.10 \text{ m}^2$<br>Perimetro - $L_g = 14.92 \text{ m}$<br>Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Fattore solare normale - $f_g = 0.67$ |  | <b>TELAIO</b><br>Tipo telaio = Metallo con taglio termico<br>Area - $A_f = 1.52 \text{ m}^2$<br>Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Tipo distanziatori = METALLO<br>Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                                                                   | <b>Area totale infisso - <math>A_w = 4.62 \text{ m}^2</math></b>                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                |

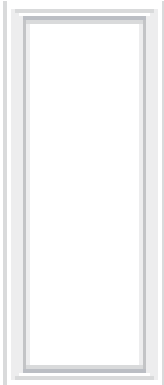
|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS2           |                                          |
| Parapetto                                             | -             |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.33          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>2.1018</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.31</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |

**INFISSO INTERNO**

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titolo</b>                                                                    | Infisso IG1                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descrizione</b>                                                               | Finestra due ante battente                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <b>VETRO</b><br>Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)<br>Area - $A_g = 1.22 \text{ m}^2$<br>Perimetro - $L_g = 6.28 \text{ m}$<br>Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Fattore solare normale - $f_g = 0.67$ |  | <b>TELAIO</b><br>Tipo telaio = Metallo con taglio termico<br>Area - $A_f = 0.76 \text{ m}^2$<br>Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Tipo distanziatori = METALLO<br>Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                                                                  | <b>Area totale infisso - <math>A_w = 1.98 \text{ m}^2</math></b>                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                |

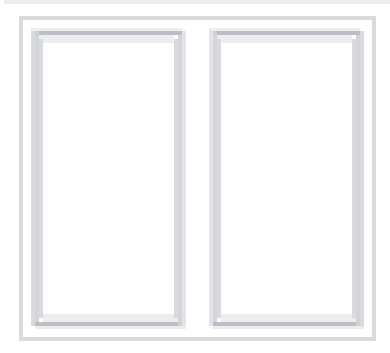
|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS1           |                                          |
| Parapetto                                             | MR1           |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.38          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>2.1886</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.29</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |

**INFISSO INTERNO**

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titolo</b>                                                                     | Infisso IG3                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descrizione</b>                                                                | Finestra 1 Anta Battente                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <b>VETRO</b><br>Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)<br>Area - $A_g = 1.29 \text{ m}^2$<br>Perimetro - $L_g = 5.24 \text{ m}$<br>Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Fattore solare normale - $f_g = 0.67$ |  | <b>TELAIO</b><br>Tipo telaio = Metallo con taglio termico<br>Area - $A_f = 0.69 \text{ m}^2$<br>Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Tipo distanziatori = METALLO<br>Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                                                                   | <b>Area totale infisso - <math>A_w = 1.98 \text{ m}^2</math></b>                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                |

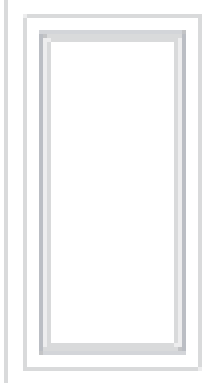
|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS1           |                                          |
| Parapetto                                             | -             |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.35          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>2.0906</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.31</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |

**INFISSO INTERNO**

|                                                                                  |                                                   |                                                           |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--|
| Titolo                                                                           | Infisso IG1                                       |                                                           |  |
| Descrizione                                                                      | Finestra due ante battente                        |                                                           |  |
|  | VETRO                                             | TELAIO                                                    |  |
|                                                                                  | Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) | Tipo telaio = Metallo con taglio termico                  |  |
|                                                                                  | Area - $A_g = 0.71 \text{ m}^2$                   | Area - $A_f = 0.61 \text{ m}^2$                           |  |
|                                                                                  | Perimetro - $L_g = 5.08 \text{ m}$                | Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$         |  |
|                                                                                  | Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ | Tipo distanziatori = METALLO                              |  |
|                                                                                  | Fattore solare normale - $f_g = 0.67$             | Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |  |
|                                                                                  | Area totale infisso - $A_w = 1.32 \text{ m}^2$    |                                                           |  |

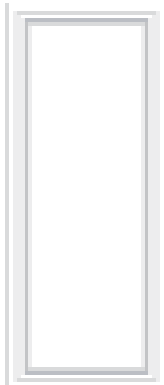
|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS1           |                                          |
| Parapetto                                             | MR1           |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.47          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>2.3778</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.25</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |

**INFISSO INTERNO**

|                                                                                   |                                                   |                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--|
| Titolo                                                                            | Infisso IG3                                       |                                                           |  |
| Descrizione                                                                       | Finestra 1 Anta Battente                          |                                                           |  |
|  | VETRO                                             | TELAIO                                                    |  |
|                                                                                   | Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) | Tipo telaio = Metallo con taglio termico                  |  |
|                                                                                   | Area - $A_g = 0.31 \text{ m}^2$                   | Area - $A_f = 0.35 \text{ m}^2$                           |  |
|                                                                                   | Perimetro - $L_g = 2.44 \text{ m}$                | Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$         |  |
|                                                                                   | Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ | Tipo distanziatori = METALLO                              |  |
|                                                                                   | Fattore solare normale - $f_g = 0.67$             | Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |  |
|                                                                                   | Area totale infisso - $A_w = 0.66 \text{ m}^2$    |                                                           |  |

|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS2           |                                          |
| Parapetto                                             | MR2           |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.53          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>2.4820</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.23</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |

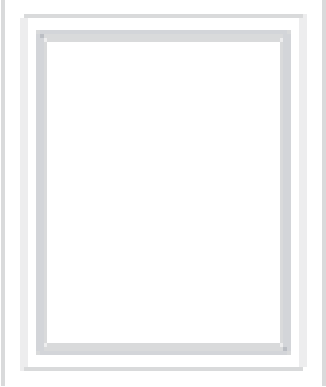
**INFISSO INTERNO**

|                                                                                   |                                                   |                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--|
| Titolo                                                                            | Infisso IG3                                       |                                                           |  |
| Descrizione                                                                       | Finestra 1 Anta Battente                          |                                                           |  |
|  | VETRO                                             | TELAIO                                                    |  |
|                                                                                   | Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) | Tipo telaio = Metallo con taglio termico                  |  |
|                                                                                   | Area - $A_g = 1.29 \text{ m}^2$                   | Area - $A_f = 0.69 \text{ m}^2$                           |  |
|                                                                                   | Perimetro - $L_g = 5.24 \text{ m}$                | Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$         |  |
|                                                                                   | Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ | Tipo distanziatori = METALLO                              |  |
|                                                                                   | Fattore solare normale - $f_g = 0.67$             | Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |  |
| Area totale infisso - $A_w = 1.98 \text{ m}^2$                                    |                                                   |                                                           |  |

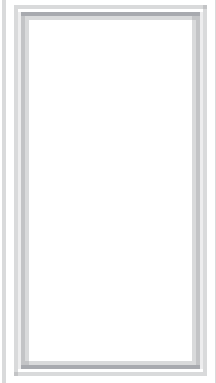
|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS2           |                                          |
| Parapetto                                             | -             |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.35          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>2.0906</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.31</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |



**INFISSO INTERNO**

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titolo</b>                                                                     | Infisso IG3                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descrizione</b>                                                                | Finestra 1 Anta Battente                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <b>VETRO</b><br>Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)<br>Area - $A_g = 0.57 \text{ m}^2$<br>Perimetro - $L_g = 3.04 \text{ m}$<br>Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Fattore solare normale - $f_g = 0.67$ |  | <b>TELAIO</b><br>Tipo telaio = Metallo con taglio termico<br>Area - $A_f = 0.42 \text{ m}^2$<br>Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Tipo distanziatori = METALLO<br>Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                                                                   | <b>Area totale infisso - <math>A_w = 0.99 \text{ m}^2</math></b>                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS2           |                                          |
| Parapetto                                             | MR2           |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.43          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>2.2580</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.27</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |

| INFISSO INTERNO                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titolo</b>                                                                     | Infisso IG3                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descrizione</b>                                                                | Finestra 1 Anta Battente                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <b>VETRO</b><br>Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)<br>Area - $A_g = 1.88 \text{ m}^2$<br>Perimetro - $L_g = 5.84 \text{ m}$<br>Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Fattore solare normale - $f_g = 0.67$ |  | <b>TELAIO</b><br>Tipo telaio = Metallo con taglio termico<br>Area - $A_f = 0.76 \text{ m}^2$<br>Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Tipo distanziatori = METALLO<br>Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                                                                   | <b>Area totale infisso - <math>A_w = 2.64 \text{ m}^2</math></b>                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS1           |                                          |
| Parapetto                                             | -             |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.29          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>1.9568</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.34</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |

**INFISSO INTERNO**

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titolo</b>                                                                    | Infisso IG1                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Descrizione</b>                                                               | Finestra due ante battente                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <b>VETRO</b><br>Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)<br>Area - $A_g = 0.88 \text{ m}^2$<br>Perimetro - $L_g = 5.48 \text{ m}$<br>Trasmittanza - $U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Fattore solare normale - $f_g = 0.67$ |  | <b>TELAIO</b><br>Tipo telaio = Metallo con taglio termico<br>Area - $A_f = 0.66 \text{ m}^2$<br>Trasmittanza - $U_f = 2.62 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>Tipo distanziatori = METALLO<br>Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
|                                                                                  | <b>Area totale infisso - <math>A_w = 1.54 \text{ m}^2</math></b>                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                       |               |                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Cassonetto                                            | CS2           |                                          |
| Parapetto                                             | MR2           |                                          |
| Resistenza superficiale interna                       | 0.13          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza superficiale esterna                       | 0.04          | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Resistenza intercapedine                              | -             | $\text{m}^2\text{K/W}$                   |
| Coefficiente riduzione area telaio                    | 0.43          |                                          |
| <b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b> | <b>2.2967</b> | <b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b> |
| <b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>   | <b>0.27</b>   | <b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b> |

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA - Interno 1**EODC serviti dalla centrale:**

Piano Rialzato - Interno 1

**FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]**

|                               | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale    |
|-------------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| <b>Riscaldamento</b>          | 68.23       | 993.04          | 1 '061.27 |
| <b>Raffrescamento</b>         | 0.00        | 0.00            | 0.00      |
| <b>Acqua calda sanitaria</b>  | 2 '007.86   | 681.34          | 2 '689.20 |
| <b>Ventilazione meccanica</b> | 0.00        | 0.00            | 0.00      |

| Riepilogo impianti: descrizione                   | Tipologia             | Fluido termovettore |
|---------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 1 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

**Generatori****IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 1**

| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP | Tipo combustibile         | Efficienza media | Potenza nominale |
|-------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|
|                               | Metano [Sm <sup>3</sup> ] | 108.10 [%]       | 26.00 [kW]       |

**Consumi per riscaldamento [kWh]**

|          | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QGNout   | 185 | 197 | 70  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 58  | 188 | 698 |
| QGNOut_d | 185 | 197 | 70  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 58  | 188 | 698 |
| QIGN     | 55  | 51  | 56  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 28  | 54  | 243 |
| QGNin    | 240 | 248 | 126 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 86  | 242 | 941 |
| EtaGN    | 77  | 79  | 56  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 68  | 78  | 74  |
| QxGN     | 9   | 9   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 9   | 36  |
| CMB      | 25  | 26  | 13  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 9   | 26  | 100 |

**Consumi per acs [kWh]**

|          | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QGNout   | 87  | 43  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 71  | 101 | 315 |
| QGNOut_d | 87  | 43  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 71  | 101 | 315 |
| QIGN     | 60  | 55  | 55  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 46  | 55  | 60  | 330 |
| QGNin    | 146 | 98  | 64  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 50  | 126 | 160 | 645 |
| EtaGN    | 59  | 44  | 14  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 8   | 56  | 63  | 49  |
| QxGN     | 6   | 4   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 5   | 6   | 25  |
| CMB      | 15  | 10  | 7   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 13  | 17  | 68  |

**Legenda**

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica richiesta al generatore (delivered)**QIGN:** Perdite totali di generazione**EtaGN:** Rendimento di generazione %**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Fabbisogno di combustibile

**Descrizione:** Piano Rialzato - Interno 1

**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 52.05       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 140.39      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.70        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.74        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 155.38      | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 7.07        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 208.57      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 11 ' 484.06 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.3017      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA**

**Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 32.17  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 19.08  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 13.09  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'<sub>T</sub></b>      | 0.50   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0141 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 0.98   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.34   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 39.88 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 1.31  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 38.57 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 72.05 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 20.39 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 51.66 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 31 Mar | durata (in giorni) | 137 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 6 Mag - 6 Ott   | durata (in giorni) | 154 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 1 ' 038.16         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 269.01         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 915.81             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 1 ' 061.27         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 689.20         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 3 ' 750.47         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 1 ' 094.66 | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 429.59     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 2 ' 565.31 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 430  | 425  | 356  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 192  | 429  | 1'831 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 107  | 106  | 89   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 47   | 105  | 454   |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 48   | 60   | 89   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 27   | 42   | 266   |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 238  | 215  | 238  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 123  | 238  | 1'052 |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 261  | 265  | 149  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 99   | 264  | 1'038 |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 261  | 265  | 149  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 99   | 264  | 1'038 |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 77   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 40   | 77   | 342   |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 184  | 195  | 72   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 59   | 187  | 696   |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 4    | 4    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 4    | 15    |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98  |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 4     |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00  |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -4   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -17   |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.02 | 1.02 | 1.05 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.03 | 1.02 | 1.02  |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 55   | 51   | 56   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 28   | 54   | 243   |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.77 | 0.79 | 0.56 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.68 | 0.78 | 0.74  |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 240  | 248  | 126  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 86   | 242  | 941   |
| Q <sub>x</sub> h                     | 17   | 17   | 11   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 17   | 70    |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 17   | 17   | 11   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 15   | 67    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| RINN                                 | 17   | 17   | 11   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 16   | 68    |
| NON RINN                             | 252  | 260  | 132  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 90   | 259  | 993   |
| TOT                                  | 269  | 277  | 143  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 97   | 275  | 1'061 |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Metano                               | 25   | 26   | 13   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 9    | 26   | 100   |

**Legenda**  
Dispersioni  
Apporti gratuiti  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie  
Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione  
Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili  
Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione  
E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione  
Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN   | FEB   | MAR   | APR   | MAG   | GIU   | LUG   | AGO   | SET   | OTT   | NOV   | DIC   | TOT    |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| VolACS                               | 2'859 | 2'582 | 2'859 | 2'766 | 2'859 | 2'766 | 2'859 | 2'859 | 2'766 | 2'859 | 2'766 | 2'859 | 33'657 |
| Q <sub>w</sub>                       | 78    | 70    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 916    |
| IMPIANTO kWh                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 6      |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81    | 73    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 953    |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49   |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75    | 102   | 151   | 173   | 196   | 203   | 220   | 215   | 181   | 156   | 85    | 61    | 1'818  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60    | 55    | 55    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 46    | 55    | 60    | 330    |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.59  | 0.44  | 0.14  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 0.08  | 0.56  | 0.63  | 0.49   |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 146   | 98    | 64    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 50    | 126   | 160   | 645    |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 15    | 217    |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 13    | 189    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| RINN                                 | 89    | 117   | 167   | 187   | 213   | 222   | 240   | 234   | 194   | 171   | 99    | 75    | 2'008  |
| NON RINN                             | 154   | 103   | 67    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 53    | 132   | 172   | 681    |
| TOT                                  | 243   | 219   | 235   | 187   | 213   | 222   | 240   | 234   | 194   | 224   | 232   | 247   | 2'689  |
| COMBUSTIBILI                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Metano                               | 15    | 10    | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5     | 13    | 17    | 68     |

**Legenda**  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione





### VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0141           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.5015           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 19.9443          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 24.3791          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 97.82            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 34.06            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 72.0508          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.66            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhchwFR_perc                              | %                  | 55.36            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.87             | -----         | NON RICHIESTO  |

### VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| <b>Codice elemento<br/>finestrato</b> | <b>Esposizione</b> | <b>A<sub>w</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>F<sub>sh,ob</sub><br/>[-]</b> | <b>g<sub>gl+sh</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>F</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>sol,est</sub><br/>[-]</b> | <b>A<sub>sol,est</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Infisso IG3</b>                    | NORD               | 1.9800                                   | 0.96                             | 0.24                             | 0.35                         | 0.18340                            | 0.00352                                        |
| <b>Infisso IG2</b>                    | NORD               | 2.3100                                   | 0.96                             | 0.24                             | 0.41                         | 0.19216                            | 0.00369                                        |
| <b>Infisso IG1</b>                    | OVEST              | 1.9800                                   | 0.95                             | 0.26                             | 0.38                         | 0.31545                            | 0.00606                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | NORD               | 0.6600                                   | 0.96                             | 0.24                             | 0.53                         | 0.04378                            | 0.00084                                        |
| <b>Totale</b>                         | -                  | -                                        | -                                | -                                | -                            | -                                  | <b>0.01412</b>                                 |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 160 | 144 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 1'881 |
| Totale prodotta                         | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'818 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'818 |
| Fornita per acs                         | 75  | 102 | 151 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 156 | 85  | 61  | 1'572 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 32  | 42  | 65  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 33  | 28  | 841 |
| Totale esportata                           | 0   | 10  | 38  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 12  | 0   | 585 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 17  | 23  | 26  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 11  | 15  | 91  |
| Utile                                      | 17  | 17  | 11  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 7   | 15  | 67  |
| Esportata                                  | 0   | 5   | 15  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 0   | 24  |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Danesi Normablok | 1.46                           | 0.7546                    | 35.79                | 1.10                     | 7.30            | 22.40                       | 2.0                         | 7.46            |
| Danesi Normablok | 12.81                          | 0.7067                    | 14.79                | 0.44                     | 3.02            | 7.97                        | 19.1                        | 2.66            |
| Muratura M3      | 1.67                           | 0.3777                    | 14.64                | 0.47                     | 2.99            | 8.46                        | 6.5                         | 2.82            |
| Muratura M3      | 0.65                           | 0.3910                    | 8.12                 | 0.25                     | 1.66            | 4.61                        | 2.0                         | 1.53            |
| Muratura M4      | 0.01                           | 0.4077                    | 0.10                 | 0.00                     | 0.02            | 0.07                        | 2.0                         | 0.02            |
| Muratura M4      | 3.00                           | 0.3933                    | 27.45                | 0.88                     | 5.60            | 15.87                       | 6.5                         | 5.28            |
| Muratura M1      | 36.32                          | 0.2793                    | 347.24               | 10.14                    | 70.80           | 214.24                      | 2.0                         | 71.34           |
| Muratura M6      | 0.70                           | 1.8635                    | 42.32                | 1.30                     | 8.63            | 26.70                       | 2.0                         | 8.89            |
| TOTALE           | 56.60                          | -                         | 490.44               | 14.59                    | 100.00          | 300.31                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S1   | 1.99                           | 0.5253                    | 33.75                | 1.04                     | 4.62            | 18.80                       | 2.0                         | 4.64            |
| Solaio S1   | 39.69                          | 0.4919                    | 577.31               | 17.64                    | 79.11           | 317.57                      | 3.7                         | 78.41           |
| Solaio S1   | 10.37                          | 0.4919                    | 118.71               | 3.81                     | 16.27           | 68.63                       | 6.5                         | 16.95           |
| TOTALE      | 52.05                          | -                         | 729.77               | 22.50                    | 100.00          | 404.99                      | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 101.72               | 3.27                     | 16.66           | 58.81                       | 6.5                         | 15.10           |
| Infisso IG2           | 2.37                           | 2.2669                    | 174.84               | 5.38                     | 28.64           | 116.19                      | 2.0                         | 29.84           |
| Infisso IG3           | 2.66                           | 2.0906                    | 189.24               | 5.82                     | 31.00           | 125.76                      | 2.0                         | 32.30           |
| Infisso IG1           | 2.03                           | 2.1886                    | 144.69               | 4.45                     | 23.70           | 88.59                       | 2.0                         | 22.75           |
| TOTALE                | 9.17                           | -                         | 610.48               | 18.92                    | 100.00          | 389.35                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Muro (Danesi Normablok)       | 35.79                | 1.10                     | 1.95            | 22.40                       | 2.05            |
| Muro (Danesi Normablok)       | 14.79                | 0.44                     | 0.81            | 7.97                        | 0.73            |
| Muro (Muratura M3)            | 14.64                | 0.47                     | 0.80            | 8.46                        | 0.77            |
| Muro (Muratura M3)            | 8.12                 | 0.25                     | 0.44            | 4.61                        | 0.42            |
| Muro (Muratura M4)            | 0.10                 | 0.00                     | 0.01            | 0.07                        | 0.01            |
| Muro (Muratura M4)            | 27.45                | 0.88                     | 1.50            | 15.87                       | 1.45            |
| Cassonetto (Muratura M1)      | 347.24               | 10.14                    | 18.97           | 214.24                      | 19.57           |
| Muro (Muratura M6)            | 42.32                | 1.30                     | 2.31            | 26.70                       | 2.44            |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 101.72               | 3.27                     | 5.56            | 58.81                       | 5.37            |
| Finestra (Infisso IG2)        | 174.84               | 5.38                     | 9.55            | 116.19                      | 10.61           |
| Pavimento (Solaio S1)         | 33.75                | 1.04                     | 1.84            | 18.80                       | 1.72            |
| Pavimento (Solaio S1)         | 577.31               | 17.64                    | 31.53           | 317.57                      | 29.01           |
| Pavimento (Solaio S1)         | 118.71               | 3.81                     | 6.48            | 68.63                       | 6.27            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 189.24               | 5.82                     | 10.34           | 125.76                      | 11.49           |
| Finestra (Infisso IG1)        | 144.69               | 4.45                     | 7.90            | 88.59                       | 8.09            |

RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie<br>disperdente<br>[m²] | Trasmittanza<br>U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti<br>solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità<br>termica<br>[kJ/K] |
|------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Danesi Normablok | 1.46                              | 0.7546                       | Nord        | 1.10                     | 1.75                       | 2.00                  | 60.3                          |
| Danesi Normablok | 12.81                             | 0.7067                       | Cavedio     | 0.44                     | 0.56                       | 1.03                  | 536.1                         |
| Muratura M3      | 1.67                              | 0.3777                       | Vano Scala  | 0.47                     | 1.29                       | 0.74                  | 49.2                          |
| Muratura M3      | 0.65                              | 0.3910                       | Sud         | 0.25                     | 0.57                       | 0.46                  | 19.6                          |
| Muratura M4      | 0.01                              | 0.4077                       | Est         | 0.00                     | 0.01                       | 0.01                  | 0.2                           |
| Muratura M4      | 3.00                              | 0.3933                       | Vano Scala  | 0.88                     | 2.42                       | 1.38                  | 89.8                          |
| Muratura M1      | 36.32                             | 0.2793                       | Nord        | 10.14                    | 14.92                      | 34.44                 | 1 ' 241.2                     |
| Muratura M6      | 0.70                              | 1.8635                       | Ovest       | 1.30                     | 1.92                       | 2.35                  | 22.5                          |

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie<br>disperdente<br>[m²] | Trasmittanza<br>U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti<br>solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità<br>termica<br>[kJ/K] |
|-------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Solaio S1   | 1.99                              | 0.5253                       | Orizzontale | 1.04                     | 0.00                       | 0.00                  | 114.9                         |
| Solaio S1   | 39.69                             | 0.4919                       | Cantinola   | 17.64                    | 26.72                      | 33.93                 | 2 ' 272.4                     |
| Solaio S1   | 10.37                             | 0.4919                       | Vano Scala  | 3.81                     | 10.48                      | 5.99                  | 593.9                         |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie<br>disperdente<br>[m²] | Trasmittanza<br>U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti<br>solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità<br>termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                              | 2.0819                       | Vano Scala  | 3.27                     | 8.98                       | 5.13                  | 0.0                           |
| Infisso IG2           | 2.37                              | 2.2669                       | Nord        | 5.38                     | 73.19                      | 1.01                  | 0.0                           |
| Infisso IG3           | 2.66                              | 2.0906                       | Nord        | 5.82                     | 86.55                      | 1.10                  | 0.0                           |
| Infisso IG1           | 2.03                              | 2.1886                       | Ovest       | 4.45                     | 106.15                     | 0.84                  | 0.0                           |

Descrizione: CENTRALE TERMICA - Interno 2

EODC serviti dalla centrale:

Piano Rialzato - Interno 2

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale     |
|------------------------|-------------|-----------------|------------|
| Riscaldamento          | 77.73       | 1 ' 168.80      | 1 ' 246.53 |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00       |
| Acqua calda sanitaria  | 2 ' 021.61  | 688.45          | 2 ' 710.06 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00       |

| Riepilogo impianti: descrizione                   | Tipologia             | Fluido termovettore |
|---------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 2 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

| Generatori                                        |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |         |
|---------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|-----|-----|---------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 2 |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |         |
| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP                     |     |                                                                                                                                                                    |     |     | Tipo combustibile |     | Efficienza media |     | Potenza nominale |     |     |     |         |
|                                                   |     |                                                                                                                                                                    |     |     | Metano [Sm³]      |     | 108.10 [%]       |     | 26.00 [kW]       |     |     |     |         |
| Consumi per riscaldamento [kWh]                   |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |         |
|                                                   | GEN | FEB                                                                                                                                                                | MAR | APR | MAG               | GIU | LUG              | AGO | SET              | OTT | NOV | DIC | TOT     |
| QGNout                                            | 220 | 240                                                                                                                                                                | 106 | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 74  | 228 | 868     |
| QGNOut_d                                          | 220 | 240                                                                                                                                                                | 106 | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 74  | 228 | 868     |
| QIGN                                              | 54  | 50                                                                                                                                                                 | 56  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 28  | 53  | 240     |
| QGNin                                             | 274 | 290                                                                                                                                                                | 162 | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 101 | 281 | 1 ' 108 |
| EtaGN                                             | 80  | 83                                                                                                                                                                 | 66  | 100 | 100               | 100 | 100              | 100 | 100              | 100 | 73  | 81  | 78      |
| QxGN                                              | 10  | 11                                                                                                                                                                 | 6   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 4   | 11  | 42      |
| CMB                                               | 29  | 31                                                                                                                                                                 | 17  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 11  | 30  | 117     |
| Consumi per acs [kWh]                             |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |         |
|                                                   | GEN | FEB                                                                                                                                                                | MAR | APR | MAG               | GIU | LUG              | AGO | SET              | OTT | NOV | DIC | TOT     |
| QGNout                                            | 88  | 44                                                                                                                                                                 | 10  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 5   | 72  | 102 | 321     |
| QGNOut_d                                          | 88  | 44                                                                                                                                                                 | 10  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 5   | 72  | 102 | 321     |
| QIGN                                              | 60  | 55                                                                                                                                                                 | 55  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 46  | 55  | 60  | 331     |
| QGNin                                             | 148 | 99                                                                                                                                                                 | 65  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 51  | 127 | 162 | 652     |
| EtaGN                                             | 60  | 45                                                                                                                                                                 | 15  | 100 | 100               | 100 | 100              | 100 | 100              | 9   | 57  | 63  | 49      |
| QxGN                                              | 6   | 4                                                                                                                                                                  | 2   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 2   | 5   | 6   | 25      |
| CMB                                               | 16  | 10                                                                                                                                                                 | 7   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 5   | 13  | 17  | 69      |
| Legenda                                           |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |         |
| Fabbisogni                                        |     | QGNout: Energia termica richiesta al generatore - QGNOut_d: Energia termica richiesta al generatore (delivered)                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |         |
| Perdite                                           |     | QIGN: Perdite totali di generazione                                                                                                                                |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |         |
| Efficienze medie                                  |     | EtaGN: Rendimento di generazione %                                                                                                                                 |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |         |
| Consumi                                           |     | QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QxGN: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - CMB: Fabbisogno di combustibile |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |         |

**Descrizione:** Piano Rialzato - Interno 2**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 53.94       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 145.47      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.70        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.81        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 182.30      | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 7.33        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 223.76      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 11 ' 332.98 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.1384      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA****Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 34.43  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 21.67  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 12.76  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'<sub>T</sub></b>      | 0.47   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0158 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 0.97   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.35   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 38.92 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 1.44  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 37.48 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 73.36 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 23.11 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 50.24 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |

|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 31 Mar | durata (in giorni) | 137 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 11 Mag - 7 Ott  | durata (in giorni) | 150 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 1 ' 203.64         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 186.36         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 935.78             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 1 ' 246.53         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 710.06         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 3 ' 956.59         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 1 ' 215.00 | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 445.13     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 2 ' 738.88 | W  |



CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT     |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 500  | 494  | 413  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 224  | 500  | 2 ' 130 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 110  | 109  | 92   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 49   | 109  | 470     |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 89   | 90   | 114  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 47   | 78   | 417     |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 244  | 220  | 244  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 126  | 244  | 1 ' 079 |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 296  | 307  | 184  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 114  | 303  | 1 ' 204 |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 296  | 307  | 184  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 114  | 303  | 1 ' 204 |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 77   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 40   | 77   | 342     |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 218  | 237  | 107  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 74   | 226  | 862     |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0       |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 5    | 5    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 5    | 19      |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98    |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 4       |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00    |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -4   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -17     |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.02 | 1.01 | 1.04 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.03 | 1.02 | 1.02    |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0       |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 54   | 50   | 56   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 28   | 53   | 240     |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.80 | 0.83 | 0.66 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.73 | 0.81 | 0.78    |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 274  | 290  | 162  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 101  | 281  | 1 ' 108 |
| Q <sub>x</sub> h                     | 19   | 20   | 13   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 8    | 20   | 79      |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 19   | 20   | 13   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 8    | 17   | 76      |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| RINN                                 | 19   | 20   | 13   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 8    | 18   | 78      |
| NON RINN                             | 288  | 304  | 170  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 106  | 301  | 1 ' 169 |
| TOT                                  | 307  | 324  | 182  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 114  | 319  | 1 ' 247 |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| Metano                               | 29   | 31   | 17   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 11   | 30   | 117     |

**Legenda**  
Dispersioni  
Apporti gratuiti  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie  
Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione  
Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili  
Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione  
E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione  
Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN     | FEB     | MAR     | APR     | MAG     | GIU     | LUG     | AGO     | SET     | OTT     | NOV     | DIC     | TOT      |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| VolACS                               | 2 ' 921 | 2 ' 638 | 2 ' 921 | 2 ' 827 | 2 ' 921 | 2 ' 827 | 2 ' 921 | 2 ' 921 | 2 ' 827 | 2 ' 921 | 2 ' 827 | 2 ' 921 | 34 ' 391 |
| Q <sub>w</sub>                       | 79      | 72      | 79      | 77      | 79      | 77      | 79      | 79      | 77      | 79      | 77      | 79      | 936      |
| IMPIANTO kWh                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 6        |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81      | 73      | 81      | 78      | 81      | 78      | 81      | 81      | 78      | 81      | 78      | 81      | 953      |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50     |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75      | 103     | 152     | 175     | 198     | 205     | 221     | 217     | 182     | 157     | 85      | 61      | 1 ' 832  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60      | 55      | 55      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 46      | 55      | 60      | 331      |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.60    | 0.45    | 0.15    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 0.09    | 0.57    | 0.63    | 0.49     |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 148     | 99      | 65      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 51      | 127     | 162     | 652      |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15      | 15      | 17      | 13      | 16      | 19      | 20      | 19      | 13      | 16      | 14      | 15      | 217      |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15      | 15      | 17      | 13      | 16      | 19      | 20      | 19      | 13      | 16      | 14      | 13      | 189      |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| RINN                                 | 90      | 117     | 169     | 188     | 214     | 224     | 241     | 236     | 196     | 173     | 100     | 75      | 2 ' 022  |
| NON RINN                             | 155     | 104     | 68      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 54      | 134     | 174     | 688      |
| TOT                                  | 245     | 221     | 237     | 188     | 214     | 224     | 241     | 236     | 196     | 226     | 234     | 249     | 2 ' 710  |
| COMBUSTIBILI                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| Metano                               | 16      | 10      | 7       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 5       | 13      | 17      | 69       |

**Legenda**  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione



## VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0158           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.4698           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 22.3155          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 21.9952          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 96.56            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 34.53            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 73.3555          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.60            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhchwFR_perc                              | %                  | 53.06            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.93             | -----         | NON RICHIESTO  |

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| <b>Codice elemento<br/>finestrato</b> | <b>Esposizione</b> | <b>A<sub>w</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>F<sub>sh,ob</sub><br/>[-]</b> | <b>g<sub>gl+sh</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>F</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>sol,est</sub><br/>[-]</b> | <b>A<sub>sol,est</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Infisso IG2</b>                    | OVEST              | 4.6200                                   | 0.78                             | 0.26                             | 0.33                         | 0.66180                            | 0.01227                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.6600                                   | 0.80                             | 0.22                             | 0.53                         | 0.03652                            | 0.00068                                        |
| <b>Infisso IG1</b>                    | SUD                | 1.9800                                   | 0.85                             | 0.22                             | 0.38                         | 0.15282                            | 0.00283                                        |
| <b>Totale</b>                         | -                  | -                                        | -                                | -                                | -                            | -                                  | <b>0.01578</b>                                 |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT    |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| Carico termico applicato                | 161 | 146 | 161 | 156 | 161 | 156 | 161 | 161 | 156 | 161 | 156 | 161 | 1 '901 |
| Totale prodotta                         | 75  | 103 | 152 | 175 | 198 | 205 | 221 | 217 | 182 | 157 | 85  | 61  | 1 '832 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0      |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0      |
| Prodotta per acs                        | 75  | 103 | 152 | 175 | 198 | 205 | 221 | 217 | 182 | 157 | 85  | 61  | 1 '832 |
| Fornita per acs                         | 75  | 103 | 152 | 156 | 161 | 156 | 161 | 161 | 156 | 157 | 85  | 61  | 1 '586 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 34  | 45  | 70  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 34  | 30  | 855 |
| Totale esportata                           | 0   | 11  | 41  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 12  | 0   | 589 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 19  | 26  | 31  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 12  | 17  | 105 |
| Utile                                      | 19  | 20  | 13  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   | 17  | 76  |
| Esportata                                  | 0   | 6   | 18  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 0   | 28  |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Muratura M2      | 30.66                          | 0.2349                    | 231.83               | 7.20                     | 39.48           | 140.48                      | 2.0                         | 40.20           |
| Muratura M2      | 0.68                           | 0.2300                    | 3.65                 | 0.12                     | 0.62            | 2.11                        | 6.5                         | 0.60            |
| Muratura M3      | 1.13                           | 0.3910                    | 14.39                | 0.44                     | 2.45            | 9.21                        | 2.0                         | 2.63            |
| Muratura M3      | 1.15                           | 0.3777                    | 10.10                | 0.32                     | 1.72            | 5.84                        | 6.5                         | 1.67            |
| Muratura M4      | 0.45                           | 0.4077                    | 6.10                 | 0.18                     | 1.04            | 3.93                        | 2.0                         | 1.12            |
| Muratura M4      | 4.96                           | 0.3933                    | 45.38                | 1.46                     | 7.73            | 26.24                       | 6.5                         | 7.51            |
| Muratura M6      | 0.77                           | 1.8635                    | 46.71                | 1.44                     | 7.95            | 28.35                       | 2.0                         | 8.11            |
| Muratura M1      | 24.25                          | 0.2793                    | 218.24               | 6.77                     | 37.16           | 126.80                      | 2.0                         | 36.28           |
| Danesi Normablok | 0.27                           | 0.7546                    | 6.57                 | 0.20                     | 1.12            | 4.19                        | 2.0                         | 1.20            |
| Danesi Normablok | 3.72                           | 0.7067                    | 4.29                 | 0.13                     | 0.73            | 2.31                        | 19.1                        | 0.66            |
| TOTALE           | 68.02                          | -                         | 587.28               | 18.27                    | 100.00          | 349.46                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S1   | 7.19                           | 0.5452                    | 140.17               | 3.92                     | 100.00          | 70.54                       | 2.0                         | 100.00          |
| TOTALE      | 7.19                           | -                         | 140.17               | 3.92                     | 100.00          | 70.54                       | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S1   | 1.35                           | 0.5253                    | 22.93                | 0.71                     | 2.92            | 12.77                       | 2.0                         | 2.95            |
| Solaio S1   | 52.04                          | 0.4919                    | 756.85               | 23.13                    | 96.28           | 416.33                      | 3.7                         | 96.21           |
| Solaio S1   | 0.55                           | 0.4919                    | 6.30                 | 0.20                     | 0.80            | 3.64                        | 6.5                         | 0.84            |
| TOTALE      | 53.94                          | -                         | 786.08               | 24.04                    | 100.00          | 432.75                      | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 101.72               | 3.27                     | 16.50           | 58.81                       | 6.5                         | 16.23           |
| Infisso IG2           | 4.62                           | 2.1018                    | 315.32               | 9.71                     | 51.16           | 192.42                      | 2.0                         | 53.12           |
| Infisso IG3           | 0.68                           | 2.4820                    | 54.67                | 1.68                     | 8.87            | 30.46                       | 2.0                         | 8.41            |
| Infisso IG1           | 2.03                           | 2.1886                    | 144.66               | 4.45                     | 23.47           | 80.57                       | 2.0                         | 22.24           |
| TOTALE                | 9.43                           | -                         | 616.37               | 19.11                    | 100.00          | 362.26                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Cassonetto (Muratura M2)      | 231.83               | 7.20                     | 10.88           | 140.48                      | 11.56           |
| Muro (Muratura M2)            | 3.65                 | 0.12                     | 0.17            | 2.11                        | 0.17            |
| Muro (Muratura M3)            | 14.39                | 0.44                     | 0.68            | 9.21                        | 0.76            |
| Muro (Muratura M3)            | 10.10                | 0.32                     | 0.47            | 5.84                        | 0.48            |
| Muro (Muratura M4)            | 6.10                 | 0.18                     | 0.29            | 3.93                        | 0.32            |
| Muro (Muratura M4)            | 45.38                | 1.46                     | 2.13            | 26.24                       | 2.16            |
| Muro (Muratura M6)            | 46.71                | 1.44                     | 2.19            | 28.35                       | 2.33            |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 101.72               | 3.27                     | 4.78            | 58.81                       | 4.84            |
| Finestra (Infisso IG2)        | 315.32               | 9.71                     | 14.80           | 192.42                      | 15.84           |
| Pavimento (Solaio S1)         | 163.10               | 4.63                     | 7.66            | 83.31                       | 6.86            |
| Pavimento (Solaio S1)         | 756.85               | 23.13                    | 35.53           | 416.33                      | 34.27           |
| Pavimento (Solaio S1)         | 6.30                 | 0.20                     | 0.30            | 3.64                        | 0.30            |
| Sottofinestra (Muratura M1)   | 218.24               | 6.77                     | 10.25           | 126.80                      | 10.44           |
| Muro (Danesi Normablok)       | 6.57                 | 0.20                     | 0.31            | 4.19                        | 0.35            |
| Muro (Danesi Normablok)       | 4.29                 | 0.13                     | 0.20            | 2.31                        | 0.19            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 54.67                | 1.68                     | 2.57            | 30.46                       | 2.51            |

| Descrizione            | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Finestra (Infisso IG1) | 144.66               | 4.45                     | 6.79            | 80.57                       | 6.63            |

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Muratura M2      | 30.66                                       | 0.2349                                 | Ovest       | 7.20                     | 23.85                   | 22.99                 | 1'646.9                    |
| Muratura M2      | 0.68                                        | 0.2300                                 | Vano Scala  | 0.12                     | 0.32                    | 0.18                  | 37.1                       |
| Muratura M3      | 1.13                                        | 0.3910                                 | Nord        | 0.44                     | 0.64                    | 0.80                  | 33.8                       |
| Muratura M3      | 1.15                                        | 0.3777                                 | Vano Scala  | 0.32                     | 0.89                    | 0.51                  | 34.0                       |
| Muratura M4      | 0.45                                        | 0.4077                                 | Nord        | 0.18                     | 0.11                    | 0.33                  | 13.3                       |
| Muratura M4      | 4.96                                        | 0.3933                                 | Vano Scala  | 1.46                     | 4.01                    | 2.29                  | 148.5                      |
| Muratura M6      | 0.77                                        | 1.8635                                 | Sud         | 1.44                     | 2.45                    | 2.62                  | 25.0                       |
| Muratura M1      | 24.25                                       | 0.2793                                 | Sud         | 6.77                     | 22.90                   | 22.35                 | 840.0                      |
| Danesi Normablok | 0.27                                        | 0.7546                                 | Est         | 0.20                     | 0.37                    | 0.37                  | 11.2                       |
| Danesi Normablok | 3.72                                        | 0.7067                                 | Cavedio     | 0.13                     | 0.16                    | 0.30                  | 155.5                      |

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S1   | 7.19                                        | 0.5452                                 | Orizzontale | 3.92                     | 14.36                   | 27.90                 | 459.0                      |

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S1   | 1.35                                        | 0.5253                                 | Orizzontale | 0.71                     | 0.00                    | 0.00                  | 78.1                       |
| Solaio S1   | 52.04                                       | 0.4919                                 | Cantinola   | 23.13                    | 35.03                   | 44.48                 | 2'979.1                    |
| Solaio S1   | 0.55                                        | 0.4919                                 | Vano Scala  | 0.20                     | 0.56                    | 0.32                  | 31.5                       |

### Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                                        | 2.0819                                 | Vano Scala  | 3.27                     | 8.98                    | 5.13                  | 0.0                        |
| Infisso IG2           | 4.62                                        | 2.1018                                 | Ovest       | 9.71                     | 248.40                  | 1.55                  | 0.0                        |
| Infisso IG3           | 0.68                                        | 2.4820                                 | Sud         | 1.68                     | 30.42                   | 0.30                  | 0.0                        |
| Infisso IG1           | 2.03                                        | 2.1886                                 | Sud         | 4.45                     | 137.92                  | 0.81                  | 0.0                        |



Descrizione: CENTRALE TERMICA - Interno 3

EODC serviti dalla centrale:

Piano Rialzato - Interno 3

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale     |
|------------------------|-------------|-----------------|------------|
| Riscaldamento          | 83.84       | 1 ' 281.59      | 1 ' 365.43 |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00       |
| Acqua calda sanitaria  | 2 ' 036.34  | 696.10          | 2 ' 732.44 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00       |

| Riepilogo impianti: descrizione                   | Tipologia             | Fluido termovettore |
|---------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 3 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

| Generatori                                        |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |       |
|---------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-------------------|-----|------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|-------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 3 |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |       |
| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP                     |     |                                                                                                                                                                    |     |     | Tipo combustibile |     | Efficienza media |     |     | Potenza nominale |     |     |       |
|                                                   |     |                                                                                                                                                                    |     |     | Metano [Sm³]      |     | 108.10 [%]       |     |     | 26.00 [kW]       |     |     |       |
| Consumi per riscaldamento [kWh]                   |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |       |
|                                                   | GEN | FEB                                                                                                                                                                | MAR | APR | MAG               | GIU | LUG              | AGO | SET | OTT              | NOV | DIC | TOT   |
| QGNout                                            | 248 | 261                                                                                                                                                                | 126 | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 89  | 254 | 978   |
| QGNOut_d                                          | 248 | 261                                                                                                                                                                | 126 | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 89  | 254 | 978   |
| QIGN                                              | 53  | 49                                                                                                                                                                 | 56  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 27  | 52  | 238   |
| QGNin                                             | 301 | 310                                                                                                                                                                | 182 | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 116 | 306 | 1 215 |
| EtaGN                                             | 82  | 84                                                                                                                                                                 | 69  | 100 | 100               | 100 | 100              | 100 | 100 | 100              | 76  | 83  | 80    |
| QxGN                                              | 11  | 12                                                                                                                                                                 | 7   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 4   | 12  | 46    |
| CMB                                               | 32  | 33                                                                                                                                                                 | 19  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 12  | 32  | 129   |
| Consumi per acs [kWh]                             |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |       |
|                                                   | GEN | FEB                                                                                                                                                                | MAR | APR | MAG               | GIU | LUG              | AGO | SET | OTT              | NOV | DIC | TOT   |
| QGNout                                            | 90  | 45                                                                                                                                                                 | 10  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 5                | 74  | 104 | 328   |
| QGNOut_d                                          | 90  | 45                                                                                                                                                                 | 10  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 5                | 74  | 104 | 328   |
| QIGN                                              | 60  | 55                                                                                                                                                                 | 55  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 46               | 55  | 60  | 331   |
| QGNin                                             | 150 | 100                                                                                                                                                                | 65  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 52               | 129 | 164 | 659   |
| EtaGN                                             | 60  | 45                                                                                                                                                                 | 16  | 100 | 100               | 100 | 100              | 100 | 100 | 10               | 57  | 64  | 50    |
| QxGN                                              | 6   | 4                                                                                                                                                                  | 2   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 2                | 5   | 6   | 25    |
| CMB                                               | 16  | 11                                                                                                                                                                 | 7   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 5                | 14  | 17  | 70    |
| Legenda                                           |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |       |
| Fabbisogni                                        |     | QGNout: Energia termica richiesta al generatore - QGNOut_d: Energia termica richiesta al generatore (delivered)                                                    |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |       |
| Perdite                                           |     | QIGN: Perdite totali di generazione                                                                                                                                |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |       |
| Efficienze medie                                  |     | EtaGN: Rendimento di generazione %                                                                                                                                 |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |       |
| Consumi                                           |     | QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QxGN: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - CMB: Fabbisogno di combustibile |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |       |

**Descrizione:** Piano Rialzato - Interno 3**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 55.95       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 150.89      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.70        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.77        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 177.24      | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 7.33        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 231.11      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 11 ' 601.48 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.1551      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA****Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A2     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 35.35  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 22.91  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 12.44  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'T</b>                 | 0.49   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0150 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 0.96   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.35   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 37.90 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 1.50  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 36.40 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 73.24 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 24.41 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 48.84 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 31 Mar | durata (in giorni) | 137 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 14 Mag - 5 Ott  | durata (in giorni) | 145 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 1 ' 310.45         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 158.47         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 957.09             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 1 ' 365.43         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 732.44         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 4 ' 097.87         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 1 ' 301.75 | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 461.73     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 1 ' 763.48 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT     |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 533  | 525  | 439  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 238  | 532  | 2 ' 267 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 115  | 114  | 95   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 51   | 113  | 488     |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 92   | 101  | 118  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 44   | 83   | 439     |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 250  | 226  | 250  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 129  | 250  | 1 ' 106 |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 322  | 328  | 204  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 128  | 328  | 1 ' 310 |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 322  | 328  | 204  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 128  | 328  | 1 ' 310 |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 77   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 40   | 77   | 342     |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 245  | 258  | 126  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 88   | 251  | 968     |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0       |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 5    | 6    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 5    | 21      |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98    |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 5       |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00    |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -4   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -17     |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.02 | 1.01 | 1.03 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.02 | 1.01 | 1.02    |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0       |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 53   | 49   | 56   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 27   | 52   | 238     |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.82 | 0.84 | 0.69 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.76 | 0.83 | 0.80    |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 301  | 310  | 182  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 116  | 306  | 1 ' 215 |
| Q <sub>x</sub> h                     | 21   | 21   | 14   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 8    | 21   | 85      |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 21   | 21   | 14   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 8    | 18   | 82      |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| RINN                                 | 21   | 21   | 14   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 8    | 20   | 84      |
| NON RINN                             | 316  | 326  | 191  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 122  | 327  | 1 ' 282 |
| TOT                                  | 337  | 347  | 205  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 130  | 347  | 1 ' 365 |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| Metano                               | 32   | 33   | 19   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 12   | 32   | 129     |

**Legenda**

Dispersioni

Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione

Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili

Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione

E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione

Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN     | FEB     | MAR     | APR     | MAG     | GIU     | LUG     | AGO     | SET     | OTT     | NOV     | DIC     | TOT      |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| VolACS                               | 2 ' 987 | 2 ' 698 | 2 ' 987 | 2 ' 891 | 2 ' 987 | 2 ' 891 | 2 ' 987 | 2 ' 987 | 2 ' 891 | 2 ' 987 | 2 ' 891 | 2 ' 987 | 35 ' 174 |
| Q <sub>w</sub>                       | 81      | 73      | 81      | 79      | 81      | 79      | 81      | 81      | 79      | 81      | 79      | 81      | 957      |
| IMPIANTO kWh                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 6        |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81      | 73      | 81      | 78      | 81      | 78      | 81      | 81      | 78      | 81      | 78      | 81      | 953      |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50     |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75      | 103     | 153     | 177     | 200     | 207     | 223     | 219     | 184     | 158     | 86      | 61      | 1 ' 846  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60      | 55      | 55      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 46      | 55      | 60      | 331      |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.60    | 0.45    | 0.16    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 0.10    | 0.57    | 0.64    | 0.50     |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 150     | 100     | 65      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 52      | 129     | 164     | 659      |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15      | 15      | 17      | 13      | 16      | 19      | 20      | 19      | 13      | 16      | 14      | 15      | 218      |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15      | 15      | 17      | 13      | 16      | 19      | 20      | 19      | 13      | 16      | 14      | 13      | 189      |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| RINN                                 | 90      | 118     | 170     | 190     | 216     | 225     | 243     | 238     | 197     | 174     | 100     | 75      | 2 ' 036  |
| NON RINN                             | 157     | 105     | 69      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 54      | 135     | 176     | 696      |
| TOT                                  | 247     | 223     | 238     | 190     | 216     | 225     | 243     | 238     | 197     | 228     | 236     | 251     | 2 ' 732  |
| COMBUSTIBILI                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| Metano                               | 16      | 11      | 7       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 5       | 14      | 17      | 70       |

**Legenda**

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione



## VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0150           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.4910           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 23.4225          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 20.7061          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 95.97            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 35.03            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 73.2438          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.52            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhchwFR_perc                              | %                  | 51.74            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.97             | -----         | NON RICHIESTO  |

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| <b>Codice elemento<br/>finestrato</b> | <b>Esposizione</b> | <b>A<sub>w</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>F<sub>sh,ob</sub><br/>[-]</b> | <b>g<sub>gl+sh</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>F</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>sol,est</sub><br/>[-]</b> | <b>A<sub>sol,est</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Infisso IG1</b>                    | SUD                | 1.9800                                   | 0.85                             | 0.22                             | 0.38                         | 0.15239                            | 0.00272                                        |
| <b>Infisso IG2</b>                    | EST                | 4.6200                                   | 0.79                             | 0.25                             | 0.33                         | 0.65270                            | 0.01167                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.6600                                   | 0.80                             | 0.22                             | 0.53                         | 0.03640                            | 0.00065                                        |
| <b>Totale</b>                         | -                  | -                                        | -                                | -                                | -                            | -                                  | <b>0.01504</b>                                 |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 163 | 147 | 163 | 158 | 163 | 158 | 163 | 163 | 158 | 163 | 158 | 163 | 1'922 |
| Totale prodotta                         | 75  | 103 | 153 | 177 | 200 | 207 | 223 | 219 | 184 | 158 | 86  | 61  | 1'846 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 103 | 153 | 177 | 200 | 207 | 223 | 219 | 184 | 158 | 86  | 61  | 1'846 |
| Fornita per acs                         | 75  | 103 | 153 | 158 | 163 | 158 | 163 | 163 | 158 | 158 | 86  | 61  | 1'600 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 36  | 47  | 73  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 36  | 31  | 863 |
| Totale esportata                           | 0   | 11  | 43  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 13  | 0   | 592 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 21  | 27  | 33  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 13  | 18  | 113 |
| Utile                                      | 21  | 21  | 14  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   | 18  | 82  |
| Esportata                                  | 0   | 6   | 19  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   | 31  |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |



DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Muratura M2 | 31.55                          | 0.2349                    | 238.80               | 7.41                     | 36.33           | 143.35                      | 2.0                         | 36.38           |
| Muratura M3 | 0.74                           | 0.3910                    | 9.52                 | 0.29                     | 1.45            | 5.98                        | 2.0                         | 1.52            |
| Muratura M3 | 1.51                           | 0.3777                    | 13.30                | 0.43                     | 2.02            | 7.69                        | 6.5                         | 1.95            |
| Muratura M4 | 0.89                           | 0.4077                    | 12.17                | 0.36                     | 1.85            | 7.84                        | 2.0                         | 1.99            |
| Muratura M4 | 4.52                           | 0.3933                    | 41.32                | 1.33                     | 6.29            | 23.89                       | 6.5                         | 6.06            |
| Muratura M2 | 1.18                           | 0.2300                    | 6.29                 | 0.20                     | 0.96            | 3.64                        | 6.5                         | 0.92            |
| Muratura M6 | 1.95                           | 1.8635                    | 118.60               | 3.64                     | 18.04           | 73.27                       | 2.0                         | 18.60           |
| Muratura M1 | 24.24                          | 0.2793                    | 217.31               | 6.77                     | 33.06           | 128.40                      | 2.0                         | 32.58           |
| TOTALE      | 66.58                          | -                         | 657.32               | 20.43                    | 100.00          | 394.05                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S1   | 9.15                           | 0.5452                    | 178.37               | 4.99                     | 100.00          | 89.76                       | 2.0                         | 100.00          |
| TOTALE      | 9.15                           | -                         | 178.37               | 4.99                     | 100.00          | 89.76                       | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S1   | 1.42                           | 0.5253                    | 24.08                | 0.75                     | 2.95            | 13.41                       | 2.0                         | 2.99            |
| Solaio S1   | 53.95                          | 0.4919                    | 784.69               | 23.98                    | 96.23           | 431.64                      | 3.7                         | 96.16           |
| Solaio S1   | 0.58                           | 0.4919                    | 6.64                 | 0.21                     | 0.81            | 3.84                        | 6.5                         | 0.85            |
| TOTALE      | 55.95                          | -                         | 815.41               | 24.94                    | 100.00          | 448.89                      | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Infisso IG2           | 4.62                           | 2.1018                    | 315.35               | 9.71                     | 51.16           | 199.21                      | 2.0                         | 53.98           |
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 101.72               | 3.27                     | 16.50           | 58.81                       | 6.5                         | 15.93           |
| Infisso IG3           | 0.68                           | 2.4820                    | 54.67                | 1.68                     | 8.87            | 30.46                       | 2.0                         | 8.25            |
| Infisso IG1           | 2.03                           | 2.1886                    | 144.66               | 4.45                     | 23.47           | 80.57                       | 2.0                         | 21.83           |
| TOTALE                | 9.43                           | -                         | 616.41               | 19.11                    | 100.00          | 369.04                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Cassonetto (Muratura M2)      | 238.80               | 7.41                     | 10.53           | 143.35                      | 11.01           |
| Muro (Muratura M3)            | 9.52                 | 0.29                     | 0.42            | 5.98                        | 0.46            |
| Muro (Muratura M3)            | 13.30                | 0.43                     | 0.59            | 7.69                        | 0.59            |
| Muro (Muratura M4)            | 12.17                | 0.36                     | 0.54            | 7.84                        | 0.60            |
| Muro (Muratura M4)            | 41.32                | 1.33                     | 1.82            | 23.89                       | 1.84            |
| Muro (Muratura M2)            | 6.29                 | 0.20                     | 0.28            | 3.64                        | 0.28            |
| Muro (Muratura M6)            | 118.60               | 3.64                     | 5.23            | 73.27                       | 5.63            |
| Finestra (Infisso IG2)        | 315.35               | 9.71                     | 13.91           | 199.21                      | 15.30           |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 101.72               | 3.27                     | 4.49            | 58.81                       | 4.52            |
| Pavimento (Solaio S1)         | 202.44               | 5.73                     | 8.93            | 103.17                      | 7.93            |
| Pavimento (Solaio S1)         | 784.69               | 23.98                    | 34.61           | 431.64                      | 33.16           |
| Pavimento (Solaio S1)         | 6.64                 | 0.21                     | 0.29            | 3.84                        | 0.29            |
| Sottofinestra (Muratura M1)   | 217.31               | 6.77                     | 9.58            | 128.40                      | 9.86            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 54.67                | 1.68                     | 2.41            | 30.46                       | 2.34            |
| Finestra (Infisso IG1)        | 144.66               | 4.45                     | 6.38            | 80.57                       | 6.19            |

RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

Strutture opache verticali

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Muratura M2 | 31.55                          | 0.2349                    | Est         | 7.41                     | 23.55                   | 22.87                 | 1 '695.9                   |
| Muratura M3 | 0.74                           | 0.3910                    | Nord        | 0.29                     | 0.33                    | 0.52                  | 22.2                       |
| Muratura M3 | 1.51                           | 0.3777                    | Vano Scala  | 0.43                     | 1.17                    | 0.67                  | 44.7                       |
| Muratura M4 | 0.89                           | 0.4077                    | Nord        | 0.36                     | 0.21                    | 0.66                  | 26.5                       |
| Muratura M4 | 4.52                           | 0.3933                    | Vano Scala  | 1.33                     | 3.65                    | 2.08                  | 135.2                      |
| Muratura M2 | 1.18                           | 0.2300                    | Vano Scala  | 0.20                     | 0.56                    | 0.32                  | 64.0                       |
| Muratura M6 | 1.95                           | 1.8635                    | Ovest       | 3.64                     | 5.66                    | 6.61                  | 63.3                       |
| Muratura M1 | 24.24                          | 0.2793                    | Sud         | 6.77                     | 23.78                   | 22.34                 | 839.8                      |

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S1   | 9.15                           | 0.5452                    | Orizzontale | 4.99                     | 18.27                   | 35.50                 | 584.1                      |

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S1   | 1.42                           | 0.5253                    | Orizzontale | 0.75                     | 0.00                    | 0.00                  | 82.0                       |
| Solaio S1   | 53.95                          | 0.4919                    | Cantinola   | 23.98                    | 36.32                   | 46.12                 | 3 '088.7                   |
| Solaio S1   | 0.58                           | 0.4919                    | Vano Scala  | 0.21                     | 0.59                    | 0.33                  | 33.2                       |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Infisso IG2           | 4.62                           | 2.1018                    | Est         | 9.71                     | 270.29                  | 1.58                  | 0.0                        |
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | Vano Scala  | 3.27                     | 8.98                    | 5.13                  | 0.0                        |
| Infisso IG3           | 0.68                           | 2.4820                    | Sud         | 1.68                     | 30.50                   | 0.30                  | 0.0                        |
| Infisso IG1           | 2.03                           | 2.1886                    | Sud         | 4.45                     | 138.00                  | 0.81                  | 0.0                        |

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA - Interno 4

**EODC serviti dalla centrale:**

Piano Rialzato - Interno 4

**FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]**

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale    |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Riscaldamento          | 66.73       | 965.16          | 1 '031.89 |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00      |
| Acqua calda sanitaria  | 2 '008.68   | 681.76          | 2 '690.44 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00      |

| Riepilogo impianti: descrizione                   | Tipologia             | Fluido termovettore |
|---------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 3 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

**Generatori**

**IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Rialzato - Interno 3**

| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP | Tipo combustibile         | Efficienza media | Potenza nominale |
|-------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|
|                               | Metano [Sm <sup>3</sup> ] | 108.10 [%]       | 26.00 [kW]       |

**Consumi per riscaldamento [kWh]**

|          | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QGNout   | 179 | 188 | 65  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 57  | 182 | 671 |
| QGNOut_d | 179 | 188 | 65  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 57  | 182 | 671 |
| QIGN     | 55  | 51  | 56  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 28  | 54  | 244 |
| QGNin    | 234 | 239 | 121 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 85  | 236 | 915 |
| EtaGN    | 77  | 79  | 54  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 67  | 77  | 73  |
| QxGN     | 9   | 9   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 9   | 35  |
| CMB      | 25  | 25  | 13  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 9   | 25  | 97  |

**Consumi per acs [kWh]**

|          | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QGNout   | 87  | 43  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 71  | 101 | 315 |
| QGNOut_d | 87  | 43  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 71  | 101 | 315 |
| QIGN     | 60  | 55  | 55  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 46  | 55  | 60  | 330 |
| QGNin    | 147 | 98  | 64  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 50  | 126 | 160 | 645 |
| EtaGN    | 59  | 44  | 14  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 8   | 56  | 63  | 49  |
| QxGN     | 6   | 4   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 5   | 6   | 25  |
| CMB      | 16  | 10  | 7   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 13  | 17  | 68  |

**Legenda**

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica richiesta al generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione %

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Fabbisogno di combustibile

**Descrizione:** Piano Rialzato - Interno 4

**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 52.17       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 140.69      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.70        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.74        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 154.47      | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 7.07        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 208.95      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 11 ' 498.43 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.2688      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA**

**Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 31.57  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 18.50  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 13.07  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'<sub>T</sub></b>      | 0.50   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0140 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 0.98   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.34   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 39.79 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 1.28  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 38.51 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 71.36 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 19.78 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 51.58 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |

|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| <i>Periodo di riscaldamento</i>                                                              | 15 Nov - 31 Mar | durata (in giorni) | 137 |
| <i>Periodo di raffrescamento</i>                                                             | 6 Mag - 6 Ott   | durata (in giorni) | 154 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 1 ' 012.01         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 267.26         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 917.00             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 1 ' 031.89         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 690.44         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 3 ' 722.32         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 1 ' 087.10 | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 430.51     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 2 ' 560.91 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 425  | 420  | 352  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 190  | 424  | 1'810 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 107  | 106  | 89   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 47   | 106  | 455   |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 49   | 64   | 90   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 25   | 44   | 273   |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 239  | 215  | 239  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 123  | 239  | 1'054 |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 255  | 256  | 145  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 98   | 258  | 1'012 |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 255  | 256  | 145  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 98   | 258  | 1'012 |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 77   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 40   | 77   | 342   |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 178  | 186  | 67   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 58   | 180  | 670   |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 4    | 4    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 4    | 15    |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98  |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 3     |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00  |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -4   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -17   |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.02 | 1.02 | 1.06 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.03 | 1.02 | 1.02  |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 55   | 51   | 56   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 28   | 54   | 244   |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.77 | 0.79 | 0.54 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.67 | 0.77 | 0.73  |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 234  | 239  | 121  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 85   | 236  | 915   |
| Q <sub>x</sub> h                     | 17   | 17   | 10   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 17   | 68    |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 17   | 17   | 10   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 15   | 66    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| RINN                                 | 17   | 17   | 10   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 16   | 67    |
| NON RINN                             | 246  | 251  | 127  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 89   | 252  | 965   |
| TOT                                  | 263  | 268  | 137  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 96   | 268  | 1'032 |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Metano                               | 25   | 25   | 13   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 9    | 25   | 97    |

**Legenda**

Dispersioni

Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione

Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili

Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione

E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione

Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN   | FEB   | MAR   | APR   | MAG   | GIU   | LUG   | AGO   | SET   | OTT   | NOV   | DIC   | TOT    |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| VolACS                               | 2'862 | 2'585 | 2'862 | 2'770 | 2'862 | 2'770 | 2'862 | 2'862 | 2'770 | 2'862 | 2'770 | 2'862 | 33'700 |
| Q <sub>w</sub>                       | 78    | 70    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 917    |
| IMPIANTO kWh                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 6      |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81    | 73    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 953    |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49   |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75    | 102   | 151   | 173   | 196   | 204   | 220   | 215   | 181   | 156   | 85    | 61    | 1'819  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60    | 55    | 55    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 46    | 55    | 60    | 330    |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.59  | 0.44  | 0.14  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 0.08  | 0.56  | 0.63  | 0.49   |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 147   | 98    | 64    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 50    | 126   | 160   | 645    |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 15    | 217    |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 13    | 189    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| RINN                                 | 89    | 117   | 167   | 187   | 213   | 222   | 240   | 234   | 194   | 171   | 99    | 75    | 2'009  |
| NON RINN                             | 154   | 103   | 67    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 53    | 132   | 172   | 682    |
| TOT                                  | 243   | 219   | 235   | 187   | 213   | 222   | 240   | 234   | 194   | 224   | 232   | 247   | 2'690  |
| COMBUSTIBILI                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Metano                               | 16    | 10    | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5     | 13    | 17    | 68     |

**Legenda**

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione



### VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0140           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.4986           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 19.4002          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 24.2934          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 98.07            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 34.08            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 71.3567          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.66            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhchwFR_perc                              | %                  | 55.76            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.86             | -----         | NON RICHIESTO  |

### VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite



## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| <b>Codice elemento<br/>finestrato</b> | <b>Esposizione</b> | <b>A<sub>w</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>F<sub>sh,ob</sub><br/>[-]</b> | <b>g<sub>gl+sh</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>F</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>sol,est</sub><br/>[-]</b> | <b>A<sub>sol,est</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Infisso IG2</b>                    | NORD               | 2.3100                                   | 0.96                             | 0.24                             | 0.41                         | 0.19216                            | 0.00368                                        |
| <b>Infisso IG1</b>                    | EST                | 1.9800                                   | 0.95                             | 0.26                             | 0.38                         | 0.31270                            | 0.00599                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | NORD               | 1.9800                                   | 0.96                             | 0.24                             | 0.35                         | 0.18340                            | 0.00352                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | NORD               | 0.6600                                   | 0.96                             | 0.24                             | 0.53                         | 0.04378                            | 0.00084                                        |
| <b>Totale</b>                         | -                  | -                                        | -                                | -                                | -                            | -                                  | <b>0.01403</b>                                 |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 160 | 144 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 1'882 |
| Totale prodotta                         | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 204 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'819 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 204 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'819 |
| Fornita per acs                         | 75  | 102 | 151 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 156 | 85  | 61  | 1'573 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 32  | 41  | 65  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 33  | 27  | 839 |
| Totale esportata                           | 0   | 10  | 38  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 12  | 0   | 584 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 17  | 22  | 25  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 10  | 15  | 89  |
| Utile                                      | 17  | 17  | 10  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 7   | 15  | 66  |
| Esportata                                  | 0   | 5   | 15  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 0   | 23  |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Danesi Normablok | 13.03                          | 0.7067                    | 15.05                | 0.45                     | 3.20            | 8.11                        | 19.1                        | 2.80            |
| Danesi Normablok | 1.20                           | 0.7546                    | 29.89                | 0.91                     | 6.35            | 18.36                       | 2.0                         | 6.33            |
| Muratura M3      | 0.64                           | 0.3910                    | 8.04                 | 0.25                     | 1.71            | 4.56                        | 2.0                         | 1.57            |
| Muratura M3      | 1.21                           | 0.3777                    | 10.59                | 0.34                     | 2.25            | 6.12                        | 6.5                         | 2.11            |
| Muratura M4      | 3.03                           | 0.3933                    | 27.77                | 0.89                     | 5.90            | 16.05                       | 6.5                         | 5.53            |
| Muratura M6      | 0.53                           | 1.8635                    | 32.76                | 0.99                     | 6.96            | 20.49                       | 2.0                         | 7.06            |
| Muratura M1      | 36.34                          | 0.2793                    | 346.59               | 10.15                    | 73.64           | 216.38                      | 2.0                         | 74.59           |
| TOTALE           | 55.99                          | -                         | 470.68               | 13.98                    | 100.00          | 290.08                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S1   | 1.28                           | 0.5253                    | 21.66                | 0.67                     | 2.97            | 12.07                       | 2.0                         | 2.98            |
| Solaio S1   | 40.30                          | 0.4919                    | 586.18               | 17.91                    | 80.41           | 322.45                      | 3.7                         | 79.70           |
| Solaio S1   | 10.59                          | 0.4919                    | 121.16               | 3.89                     | 16.62           | 70.04                       | 6.5                         | 17.31           |
| TOTALE      | 52.17                          | -                         | 729.00               | 22.48                    | 100.00          | 404.56                      | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 101.72               | 3.27                     | 16.66           | 58.81                       | 6.5                         | 14.98           |
| Infisso IG2           | 2.37                           | 2.2669                    | 174.84               | 5.38                     | 28.64           | 116.19                      | 2.0                         | 29.61           |
| Infisso IG3           | 2.66                           | 2.0906                    | 189.24               | 5.82                     | 31.00           | 125.76                      | 2.0                         | 32.04           |
| Infisso IG1           | 2.03                           | 2.1886                    | 144.69               | 4.45                     | 23.70           | 91.70                       | 2.0                         | 23.37           |
| TOTALE                | 9.17                           | -                         | 610.48               | 18.92                    | 100.00          | 392.46                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Muro (Danesi Normablok)       | 15.05                | 0.45                     | 0.83            | 8.11                        | 0.75            |
| Muro (Danesi Normablok)       | 29.89                | 0.91                     | 1.65            | 18.36                       | 1.69            |
| Muro (Muratura M3)            | 8.04                 | 0.25                     | 0.44            | 4.56                        | 0.42            |
| Muro (Muratura M3)            | 10.59                | 0.34                     | 0.59            | 6.12                        | 0.56            |
| Muro (Muratura M4)            | 27.77                | 0.89                     | 1.53            | 16.05                       | 1.48            |
| Muro (Muratura M6)            | 32.76                | 0.99                     | 1.81            | 20.49                       | 1.88            |
| Sottofinestra (Muratura M1)   | 346.59               | 10.15                    | 19.15           | 216.38                      | 19.90           |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 101.72               | 3.27                     | 5.62            | 58.81                       | 5.41            |
| Finestra (Infisso IG2)        | 174.84               | 5.38                     | 9.66            | 116.19                      | 10.69           |
| Pavimento (Solaio S1)         | 21.66                | 0.67                     | 1.20            | 12.07                       | 1.11            |
| Pavimento (Solaio S1)         | 586.18               | 17.91                    | 32.38           | 322.45                      | 29.66           |
| Pavimento (Solaio S1)         | 121.16               | 3.89                     | 6.69            | 70.04                       | 6.44            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 189.24               | 5.82                     | 10.45           | 125.76                      | 11.57           |
| Finestra (Infisso IG1)        | 144.69               | 4.45                     | 7.99            | 91.70                       | 8.44            |

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Danesi Normablok | 13.03                                       | 0.7067                                 | Cavedio     | 0.45                     | 0.57                    | 1.05                  | 545.3                      |
| Danesi Normablok | 1.20                                        | 0.7546                                 | Ovest       | 0.91                     | 1.04                    | 1.65                  | 49.7                       |
| Muratura M3      | 0.64                                        | 0.3910                                 | Sud         | 0.25                     | 0.56                    | 0.46                  | 19.4                       |
| Muratura M3      | 1.21                                        | 0.3777                                 | Vano Scala  | 0.34                     | 0.93                    | 0.53                  | 35.6                       |
| Muratura M4      | 3.03                                        | 0.3933                                 | Vano Scala  | 0.89                     | 2.45                    | 1.40                  | 90.8                       |
| Muratura M6      | 0.53                                        | 1.8635                                 | Ovest       | 0.99                     | 1.19                    | 1.81                  | 17.3                       |
| Muratura M1      | 36.34                                       | 0.2793                                 | Est         | 10.15                    | 15.78                   | 34.42                 | 1 ' 242.1                  |

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S1   | 1.28                                        | 0.5253                                 | Orizzontale | 0.67                     | 0.00                    | 0.00                  | 73.7                       |
| Solaio S1   | 40.30                                       | 0.4919                                 | Cantinola   | 17.91                    | 27.13                   | 34.45                 | 2 ' 307.4                  |
| Solaio S1   | 10.59                                       | 0.4919                                 | Vano Scala  | 3.89                     | 10.69                   | 6.11                  | 606.1                      |

### Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                                        | 2.0819                                 | Vano Scala  | 3.27                     | 8.98                    | 5.13                  | 0.0                        |
| Infisso IG2           | 2.37                                        | 2.2669                                 | Nord        | 5.38                     | 73.19                   | 1.01                  | 0.0                        |
| Infisso IG3           | 2.66                                        | 2.0906                                 | Nord        | 5.82                     | 86.55                   | 1.10                  | 0.0                        |
| Infisso IG1           | 2.03                                        | 2.1886                                 | Est         | 4.45                     | 113.44                  | 0.84                  | 0.0                        |

Descrizione: CENTRALE TERMICA - Interno 5

EODC serviti dalla centrale:

Piano Primo - Interno 5

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale    |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Riscaldamento          | 28.44       | 259.22          | 287.66    |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00      |
| Acqua calda sanitaria  | 2 '007.79   | 681.30          | 2 '689.08 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00      |

| Riepilogo impianti: descrizione                | Tipologia             | Fluido termovettore |
|------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 5 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

| Generatori                                                                                                                                                         |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 5                                                                                                                     |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP                                                                                                                                      |     |     |     |     | Tipo combustibile |     | Efficienza media |     |     | Potenza nominale |     |     |     |
|                                                                                                                                                                    |     |     |     |     | Metano [Sm³]      |     | 108.10 [%]       |     |     | 26.00 [kW]       |     |     |     |
| Consumi per riscaldamento [kWh]                                                                                                                                    |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
|                                                                                                                                                                    | GEN | FEB | MAR | APR | MAG               | GIU | LUG              | AGO | SET | OTT              | NOV | DIC | TOT |
| QGNout                                                                                                                                                             | 24  | 34  | 0   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 27  | 85  |
| QGNOut_d                                                                                                                                                           | 24  | 34  | 0   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 27  | 85  |
| QIGN                                                                                                                                                               | 54  | 52  | 0   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 54  | 217 |
| QGNin                                                                                                                                                              | 78  | 86  | 31  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 26  | 81  | 301 |
| EtaGN                                                                                                                                                              | 30  | 40  | 100 | 100 | 100               | 100 | 100              | 100 | 100 | 100              | 100 | 33  | 28  |
| QxGN                                                                                                                                                               | 3   | 3   | 1   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 1   | 3   | 11  |
| CMB                                                                                                                                                                | 8   | 9   | 3   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 3   | 9   | 32  |
| Consumi per acs [kWh]                                                                                                                                              |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
|                                                                                                                                                                    | GEN | FEB | MAR | APR | MAG               | GIU | LUG              | AGO | SET | OTT              | NOV | DIC | TOT |
| QGNout                                                                                                                                                             | 87  | 43  | 9   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 4                | 71  | 101 | 315 |
| QGNOut_d                                                                                                                                                           | 87  | 43  | 9   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 4                | 71  | 101 | 315 |
| QIGN                                                                                                                                                               | 60  | 55  | 55  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 46               | 55  | 60  | 330 |
| QGNin                                                                                                                                                              | 146 | 98  | 64  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 50               | 126 | 160 | 645 |
| EtaGN                                                                                                                                                              | 59  | 44  | 14  | 100 | 100               | 100 | 100              | 100 | 100 | 8                | 56  | 63  | 49  |
| QxGN                                                                                                                                                               | 6   | 4   | 2   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 2                | 5   | 6   | 25  |
| CMB                                                                                                                                                                | 15  | 10  | 7   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 5                | 13  | 17  | 68  |
| Legenda                                                                                                                                                            |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
| Fabbisogni                                                                                                                                                         |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
| QGNout: Energia termica richiesta al generatore - QGNOut_d: Energia termica richiesta al generatore (delivered)                                                    |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
| Perdite                                                                                                                                                            |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
| QIGN: Perdite totali di generazione                                                                                                                                |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
| Efficienze medie                                                                                                                                                   |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
| EtaGN: Rendimento di generazione %                                                                                                                                 |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
| Consumi                                                                                                                                                            |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
| QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QxGN: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - CMB: Fabbisogno di combustibile |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |

**Descrizione:** Piano Primo - Interno 5**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 52.04       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 140.36      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.70        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.45        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 87.66       | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 8.69        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 195.81      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 11 ' 875.50 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.2757      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA****Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 18.07  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 4.98   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 13.09  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'T</b>                 | 0.60   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0169 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 1.32   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.34   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 39.13 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 0.55  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 38.58 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 57.20 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 5.53  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 51.67 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 18 Mar | durata (in giorni) | 124 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 14 Apr - 23 Ott | durata (in giorni) | 193 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 379.48             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 724.56         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 915.70             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 287.66             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 689.08         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 2 ' 976.75         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 732.08     | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 429.50     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 1 ' 161.58 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 273  | 269  | 140  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 122  | 271  | 1'075 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 107  | 106  | 55   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 47   | 105  | 420   |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 58   | 73   | 59   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 32   | 51   | 273   |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 238  | 215  | 138  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 123  | 238  | 952   |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 104  | 106  | 29   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 33   | 107  | 379   |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 104  | 106  | 29   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 33   | 107  | 379   |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 29   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 33   | 77   | 310   |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 27   | 36   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 30   | 93    |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2     |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98  |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00  |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -2   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -15   |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.16 | 1.10 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.14 | 1.19  |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 54   | 52   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 54   | 217   |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.30 | 0.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.33 | 0.28  |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 78   | 86   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 81   | 301   |
| Q <sub>x</sub> h                     | 8    | 8    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 8    | 31    |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 8    | 8    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 7    | 28    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| RINN                                 | 8    | 8    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 8    | 28    |
| NON RINN                             | 82   | 90   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 87   | 259   |
| TOT                                  | 90   | 98   | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 95   | 288   |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Metano                               | 8    | 9    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 9    | 32    |

**Legenda**  
Dispersioni  
Apporti gratuiti  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie  
Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione  
Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili  
Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione  
E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione  
Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN   | FEB   | MAR   | APR   | MAG   | GIU   | LUG   | AGO   | SET   | OTT   | NOV   | DIC   | TOT    |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| VolACS                               | 2'858 | 2'582 | 2'858 | 2'766 | 2'858 | 2'766 | 2'858 | 2'858 | 2'766 | 2'858 | 2'766 | 2'858 | 33'653 |
| Q <sub>w</sub>                       | 78    | 70    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 916    |
| IMPIANTO kWh                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 6      |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81    | 73    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 953    |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49   |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75    | 102   | 151   | 173   | 196   | 203   | 220   | 215   | 181   | 156   | 85    | 61    | 1'818  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60    | 55    | 55    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 46    | 55    | 60    | 330    |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.59  | 0.44  | 0.14  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 0.08  | 0.56  | 0.63  | 0.49   |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 146   | 98    | 64    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 50    | 126   | 160   | 645    |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 15    | 217    |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 13    | 189    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| RINN                                 | 89    | 117   | 167   | 187   | 213   | 222   | 240   | 234   | 194   | 171   | 99    | 75    | 2'008  |
| NON RINN                             | 154   | 103   | 67    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 53    | 132   | 172   | 681    |
| TOT                                  | 243   | 219   | 235   | 187   | 213   | 222   | 240   | 234   | 194   | 224   | 232   | 247   | 2'689  |
| COMBUSTIBILI                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Metano                               | 15    | 10    | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5     | 13    | 17    | 68     |

**Legenda**  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione





## VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0169           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.5970           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 7.2918           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 33.1376          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 131.92           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 34.05            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 57.1984          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.66            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhgwFR_perc                               | %                  | 68.40            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.75             | -----         | NON RICHIESTO  |

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| <b>Codice elemento<br/>finestrato</b> | <b>Esposizione</b> | <b>A<sub>w</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>F<sub>sh,ob</sub><br/>[-]</b> | <b>g<sub>gl+sh</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>F</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>sol,est</sub><br/>[-]</b> | <b>A<sub>sol,est</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Infisso IG1</b>                    | OVEST              | 1.9800                                   | 0.92                             | 0.26                             | 0.38                         | 0.30414                            | 0.00584                                        |
| <b>Infisso IG1</b>                    | NORD               | 1.3200                                   | 0.93                             | 0.24                             | 0.47                         | 0.09647                            | 0.00185                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | NORD               | 2.6400                                   | 0.93                             | 0.24                             | 0.29                         | 0.25930                            | 0.00498                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | NORD               | 0.6600                                   | 0.93                             | 0.24                             | 0.53                         | 0.04235                            | 0.00081                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | NORD               | 1.9800                                   | 0.93                             | 0.24                             | 0.35                         | 0.17827                            | 0.00343                                        |
| <b>Totale</b>                         | -                  | -                                        | -                                | -                                | -                            | -                                  | <b>0.01692</b>                                 |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 160 | 144 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 1'881 |
| Totale prodotta                         | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'818 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'818 |
| Fornita per acs                         | 75  | 102 | 151 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 156 | 85  | 61  | 1'572 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 23  | 29  | 46  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 26  | 20  | 785 |
| Totale esportata                           | 0   | 7   | 27  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 9   | 0   | 568 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 8   | 10  | 6   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 7   | 35  |
| Utile                                      | 8   | 8   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 7   | 28  |
| Esportata                                  | 0   | 2   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 7   |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Danesi Normablok | 1.08                           | 0.7546                    | 24.65                | 0.82                     | 5.87            | 16.80                       | 2.0                         | 6.05            |
| Danesi Normablok | 13.26                          | 0.7067                    | 14.16                | 0.46                     | 3.37            | 8.26                        | 19.1                        | 2.97            |
| Muratura M6      | 0.55                           | 1.8635                    | 31.32                | 1.03                     | 7.46            | 21.29                       | 2.0                         | 7.67            |
| Muratura M3      | 0.67                           | 0.3910                    | 7.67                 | 0.26                     | 1.83            | 4.72                        | 2.0                         | 1.70            |
| Muratura M3      | 1.23                           | 0.3777                    | 10.03                | 0.35                     | 2.39            | 6.25                        | 6.5                         | 2.25            |
| Muratura M4      | 0.01                           | 0.4077                    | 0.10                 | 0.00                     | 0.02            | 0.07                        | 2.0                         | 0.02            |
| Muratura M4      | 3.00                           | 0.3933                    | 25.45                | 0.88                     | 6.06            | 15.87                       | 6.5                         | 5.71            |
| Muratura M1      | 34.69                          | 0.2793                    | 306.30               | 9.69                     | 72.98           | 204.45                      | 2.0                         | 73.62           |
| TOTALE           | 54.50                          | -                         | 419.70               | 13.49                    | 100.00          | 277.70                      | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 94.33                | 3.27                     | 14.40           | 58.81                       | 6.5                         | 12.94           |
| Infisso IG3           | 5.30                           | 2.0906                    | 330.24               | 10.99                    | 50.40           | 237.35                      | 2.0                         | 52.23           |
| Infisso IG1           | 3.39                           | 2.3778                    | 230.69               | 7.68                     | 35.21           | 158.23                      | 2.0                         | 34.82           |
| TOTALE                | 10.79                          | -                         | 655.26               | 21.93                    | 100.00          | 454.38                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Muro (Danesi Normablok)       | 24.65                | 0.82                     | 2.29            | 16.80                       | 2.29            |
| Muro (Danesi Normablok)       | 14.16                | 0.46                     | 1.32            | 8.26                        | 1.13            |
| Muro (Muratura M6)            | 31.32                | 1.03                     | 2.91            | 21.29                       | 2.91            |
| Muro (Muratura M3)            | 7.67                 | 0.26                     | 0.71            | 4.72                        | 0.64            |
| Muro (Muratura M3)            | 10.03                | 0.35                     | 0.93            | 6.25                        | 0.85            |
| Muro (Muratura M4)            | 0.10                 | 0.00                     | 0.01            | 0.07                        | 0.01            |
| Muro (Muratura M4)            | 25.45                | 0.88                     | 2.37            | 15.87                       | 2.17            |
| Cassonetto (Muratura M1)      | 306.30               | 9.69                     | 28.49           | 204.45                      | 27.93           |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 94.33                | 3.27                     | 8.77            | 58.81                       | 8.03            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 330.24               | 10.99                    | 30.72           | 237.35                      | 32.42           |
| Finestra (Infisso IG1)        | 230.69               | 7.68                     | 21.46           | 158.23                      | 21.61           |

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Danesi Normablok | 1.08                                        | 0.7546                                 | Est         | 0.82                     | 1.13                    | 1.33                  | 44.9                       |
| Danesi Normablok | 13.26                                       | 0.7067                                 | Cavedio     | 0.46                     | 0.51                    | 0.96                  | 555.1                      |
| Muratura M6      | 0.55                                        | 1.8635                                 | Ovest       | 1.03                     | 1.27                    | 1.69                  | 18.0                       |
| Muratura M3      | 0.67                                        | 0.3910                                 | Sud         | 0.26                     | 0.54                    | 0.42                  | 20.0                       |
| Muratura M3      | 1.23                                        | 0.3777                                 | Vano Scala  | 0.35                     | 0.84                    | 0.49                  | 36.3                       |
| Muratura M4      | 0.01                                        | 0.4077                                 | Est         | 0.00                     | 0.01                    | 0.01                  | 0.2                        |
| Muratura M4      | 3.00                                        | 0.3933                                 | Vano Scala  | 0.88                     | 2.14                    | 1.24                  | 89.8                       |
| Muratura M1      | 34.69                                       | 0.2793                                 | Nord        | 9.69                     | 11.83                   | 28.54                 | 1 ' 179.8                  |

### Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                                        | 2.0819                                 | Vano Scala  | 3.27                     | 7.93                    | 4.60                  | 0.0                        |
| Infisso IG3           | 5.30                                        | 2.0906                                 | Nord        | 10.99                    | 153.73                  | 1.80                  | 0.0                        |
| Infisso IG1           | 3.39                                        | 2.3778                                 | Nord        | 7.68                     | 119.60                  | 1.26                  | 0.0                        |

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA - Interno 6

**EODC serviti dalla centrale:**

Piano Primo - Interno 6

## FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale    |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Riscaldamento          | 31.00       | 291.14          | 322.14    |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00      |
| Acqua calda sanitaria  | 1 '996.60   | 675.52          | 2 '672.13 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00      |

| Riepilogo impianti: descrizione                | Tipologia             | Fluido termovettore |
|------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 6 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

## Generatori

### IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 6

| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP | Tipo combustibile         | Efficienza media | Potenza nominale |
|-------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|
|                               | Metano [Sm <sup>3</sup> ] | 108.10 [%]       | 26.00 [kW]       |

### Consumi per riscaldamento [kWh]

|          | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QGNout   | 27  | 52  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 35  | 114 |
| QGNOut_d | 27  | 52  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 35  | 114 |
| QIGN     | 55  | 52  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 54  | 228 |
| QGNin    | 82  | 104 | 41  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 26  | 89  | 342 |
| EtaGN    | 33  | 50  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 39  | 33  |
| QxGN     | 3   | 4   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 3   | 13  |
| CMB      | 9   | 11  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 9   | 36  |

### Consumi per acs [kWh]

|          | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QGNout   | 85  | 42  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 70  | 99  | 309 |
| QGNOut_d | 85  | 42  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 70  | 99  | 309 |
| QIGN     | 60  | 55  | 55  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 46  | 55  | 60  | 330 |
| QGNin    | 145 | 97  | 64  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 50  | 125 | 159 | 640 |
| EtaGN    | 59  | 44  | 14  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 8   | 56  | 62  | 48  |
| QxGN     | 6   | 4   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 5   | 6   | 24  |
| CMB      | 15  | 10  | 7   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 13  | 17  | 68  |

### Legenda

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica richiesta al generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione %

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Fabbisogno di combustibile

**Descrizione:** Piano Primo - Interno 6**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 50.50       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 136.21      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.70        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.55        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 108.98      | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 8.31        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 199.51      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 12 ' 038.70 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.1581      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA****Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 19.14  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 5.76   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 13.38  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'<sub>T</sub></b>      | 0.52   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0133 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 1.34   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.34   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 40.15 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 0.61  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 39.53 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 59.29 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 6.38  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 52.91 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |



|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 24 Mar | durata (in giorni) | 130 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 28 Apr - 24 Ott | durata (in giorni) | 180 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 432.79             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 300.04         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 899.38             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 322.14             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 672.13         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 2 ' 994.26         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 797.71     | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 416.79     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 2 ' 224.56 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT     |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 323  | 320  | 214  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 144  | 322  | 1 ' 324 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 103  | 103  | 69   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 46   | 102  | 423     |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 122  | 114  | 96   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 59   | 108  | 500     |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 233  | 211  | 180  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 120  | 233  | 978     |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 108  | 124  | 50   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 37   | 115  | 433     |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 108  | 124  | 50   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 37   | 115  | 433     |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 50   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 37   | 77   | 325     |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 30   | 54   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 37   | 122     |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0       |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 3       |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98    |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1       |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00    |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -3   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -16     |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.14 | 1.07 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.11 | 1.15    |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0       |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 55   | 52   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 54   | 228     |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.39 | 0.33    |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 82   | 104  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 89   | 342     |
| Q <sub>x</sub> h                     | 8    | 9    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 9    | 34      |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 8    | 9    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 7    | 30      |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| RINN                                 | 8    | 9    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 8    | 31      |
| NON RINN                             | 86   | 109  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 96   | 291     |
| TOT                                  | 94   | 119  | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 104  | 322     |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
| Metano                               | 9    | 11   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 9    | 36      |

**Legenda**

Dispersioni

Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione

Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili

Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione

E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione

Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN     | FEB     | MAR     | APR     | MAG     | GIU     | LUG     | AGO     | SET     | OTT     | NOV     | DIC     | TOT      |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| VolACS                               | 2 ' 807 | 2 ' 536 | 2 ' 807 | 2 ' 717 | 2 ' 807 | 2 ' 717 | 2 ' 807 | 2 ' 807 | 2 ' 717 | 2 ' 807 | 2 ' 717 | 2 ' 807 | 33 ' 053 |
| Q <sub>w</sub>                       | 76      | 69      | 76      | 74      | 76      | 74      | 76      | 76      | 74      | 76      | 74      | 76      | 899      |
| IMPIANTO kWh                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 6        |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81      | 73      | 81      | 78      | 81      | 78      | 81      | 81      | 78      | 81      | 78      | 81      | 953      |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.49    | 0.49    | 0.49    | 0.49    | 0.49    | 0.49    | 0.49    | 0.49    | 0.49    | 0.49    | 0.49    | 0.49    | 0.49     |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75      | 102     | 150     | 172     | 195     | 202     | 219     | 214     | 179     | 155     | 85      | 61      | 1 ' 807  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60      | 55      | 55      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 46      | 55      | 60      | 330      |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.59    | 0.44    | 0.14    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 0.08    | 0.56    | 0.62    | 0.48     |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 145     | 97      | 64      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 50      | 125     | 159     | 640      |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15      | 15      | 17      | 13      | 16      | 19      | 20      | 19      | 13      | 16      | 14      | 15      | 217      |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15      | 15      | 17      | 13      | 16      | 19      | 20      | 19      | 13      | 16      | 14      | 13      | 189      |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| RINN                                 | 89      | 116     | 166     | 185     | 211     | 221     | 238     | 233     | 193     | 170     | 99      | 74      | 1 ' 997  |
| NON RINN                             | 153     | 102     | 67      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 52      | 131     | 171     | 676      |
| TOT                                  | 242     | 218     | 233     | 185     | 211     | 221     | 238     | 233     | 193     | 223     | 230     | 245     | 2 ' 672  |
| COMBUSTIBILI                         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| Metano                               | 15      | 10      | 7       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 5       | 13      | 17      | 68       |

**Legenda**

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione



### VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0133           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.5196           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 8.5696           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 25.7418          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 134.35           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 33.66            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 59.2887          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.72            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhchwFR_perc                              | %                  | 67.72            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.75             | -----         | NON RICHIESTO  |

### VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| <b>Codice elemento<br/>finestrato</b> | <b>Esposizione</b> | <b>A<sub>w</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>F<sub>sh,ob</sub><br/>[-]</b> | <b>g<sub>gl+sh</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>F</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>sol,est</sub><br/>[-]</b> | <b>A<sub>sol,est</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 1.9800                                   | 1.00                             | 0.22                             | 0.35                         | 0.19027                            | 0.00377                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | OVEST              | 1.9800                                   | 0.58                             | 0.26                             | 0.35                         | 0.20156                            | 0.00399                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.6600                                   | 1.00                             | 0.22                             | 0.53                         | 0.04554                            | 0.00090                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.9900                                   | 0.71                             | 0.22                             | 0.43                         | 0.05967                            | 0.00118                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.6600                                   | 0.67                             | 0.22                             | 0.53                         | 0.03047                            | 0.00060                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 1.9800                                   | 0.77                             | 0.22                             | 0.35                         | 0.14630                            | 0.00290                                        |
| <b>Totale</b>                         | -                  | -                                        | -                                | -                                | -                            | -                                  | <b>0.01334</b>                                 |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 158 | 143 | 158 | 153 | 158 | 153 | 158 | 158 | 153 | 158 | 153 | 158 | 1'864 |
| Totale prodotta                         | 75  | 102 | 150 | 172 | 195 | 202 | 219 | 214 | 179 | 155 | 85  | 61  | 1'807 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 102 | 150 | 172 | 195 | 202 | 219 | 214 | 179 | 155 | 85  | 61  | 1'807 |
| Fornita per acs                         | 75  | 102 | 150 | 153 | 158 | 153 | 158 | 158 | 153 | 155 | 85  | 61  | 1'561 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 23  | 31  | 48  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 26  | 20  | 789 |
| Totale esportata                           | 0   | 7   | 28  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 9   | 0   | 570 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 8   | 12  | 8   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 7   | 39  |
| Utile                                      | 8   | 9   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 7   | 30  |
| Esportata                                  | 0   | 3   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 9   |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 749 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Muratura M2      | 25.13                          | 0.2349                    | 180.22               | 5.90                     | 31.55           | 111.03                      | 2.0                         | 31.61           |
| Muratura M3      | 1.15                           | 0.3910                    | 14.13                | 0.45                     | 2.47            | 9.41                        | 2.0                         | 2.68            |
| Muratura M3      | 1.15                           | 0.3777                    | 9.71                 | 0.32                     | 1.70            | 5.84                        | 6.5                         | 1.66            |
| Muratura M4      | 0.45                           | 0.4077                    | 5.86                 | 0.18                     | 1.03            | 3.93                        | 2.0                         | 1.12            |
| Muratura M4      | 10.41                          | 0.3933                    | 91.58                | 3.06                     | 16.03           | 55.07                       | 6.5                         | 15.68           |
| Muratura M6      | 0.99                           | 1.8635                    | 57.08                | 1.84                     | 9.99            | 35.82                       | 2.0                         | 10.20           |
| Danesi Normablok | 0.57                           | 0.7546                    | 13.39                | 0.43                     | 2.34            | 8.81                        | 2.0                         | 2.51            |
| Danesi Normablok | 3.34                           | 0.7067                    | 3.70                 | 0.12                     | 0.65            | 2.08                        | 19.1                        | 0.59            |
| Muratura M1      | 22.76                          | 0.2793                    | 195.57               | 6.36                     | 34.24           | 119.28                      | 2.0                         | 33.96           |
| TOTALE           | 65.93                          | -                         | 571.23               | 18.65                    | 100.00          | 351.27                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S1   | 5.31                           | 0.5253                    | 86.47                | 2.79                     | 94.96           | 50.17                       | 2.0                         | 94.79           |
| Solaio S1   | 0.42                           | 0.4919                    | 4.59                 | 0.15                     | 5.04            | 2.76                        | 6.5                         | 5.21            |
| TOTALE      | 5.72                           | -                         | 91.05                | 2.94                     | 100.00          | 52.93                       | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Infisso IG3           | 8.31                           | 2.0906                    | 563.84               | 18.08                    | 85.22           | 334.71                      | 2.0                         | 85.06           |
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 97.79                | 3.27                     | 14.78           | 58.81                       | 6.5                         | 14.94           |
| TOTALE                | 10.41                          | -                         | 661.63               | 21.35                    | 100.00          | 393.51                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Sottofinestra (Muratura M2)   | 180.22               | 5.90                     | 13.61           | 111.03                      | 13.92           |
| Muro (Muratura M3)            | 14.13                | 0.45                     | 1.07            | 9.41                        | 1.18            |
| Muro (Muratura M3)            | 9.71                 | 0.32                     | 0.73            | 5.84                        | 0.73            |
| Muro (Muratura M4)            | 5.86                 | 0.18                     | 0.44            | 3.93                        | 0.49            |
| Muro (Muratura M4)            | 91.58                | 3.06                     | 6.92            | 55.07                       | 6.90            |
| Muro (Muratura M6)            | 57.08                | 1.84                     | 4.31            | 35.82                       | 4.49            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 563.84               | 18.08                    | 42.59           | 334.71                      | 41.96           |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 97.79                | 3.27                     | 7.39            | 58.81                       | 7.37            |
| Pavimento (Solaio S1)         | 86.47                | 2.79                     | 6.53            | 50.17                       | 6.29            |
| Pavimento (Solaio S1)         | 4.59                 | 0.15                     | 0.35            | 2.76                        | 0.35            |
| Muro (Danesi Normablok)       | 13.39                | 0.43                     | 1.01            | 8.81                        | 1.10            |
| Muro (Danesi Normablok)       | 3.70                 | 0.12                     | 0.28            | 2.08                        | 0.26            |
| Cassonetto (Muratura M1)      | 195.57               | 6.36                     | 14.77           | 119.28                      | 14.95           |

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Muratura M2      | 25.13                                       | 0.2349                                 | Sud         | 5.90                     | 21.53                   | 18.64                 | 1 ' 323.9                  |
| Muratura M3      | 1.15                                        | 0.3910                                 | Nord        | 0.45                     | 0.60                    | 0.77                  | 34.6                       |
| Muratura M3      | 1.15                                        | 0.3777                                 | Vano Scala  | 0.32                     | 0.84                    | 0.48                  | 34.0                       |
| Muratura M4      | 0.45                                        | 0.4077                                 | Nord        | 0.18                     | 0.10                    | 0.31                  | 13.3                       |
| Muratura M4      | 10.41                                       | 0.3933                                 | Vano Scala  | 3.06                     | 7.88                    | 4.54                  | 311.6                      |
| Muratura M6      | 0.99                                        | 1.8635                                 | Sud         | 1.84                     | 3.08                    | 3.15                  | 31.9                       |
| Danesi Normablok | 0.57                                        | 0.7546                                 | Ovest       | 0.43                     | 0.59                    | 0.73                  | 23.4                       |
| Danesi Normablok | 3.34                                        | 0.7067                                 | Cavedio     | 0.12                     | 0.14                    | 0.25                  | 139.6                      |
| Muratura M1      | 22.76                                       | 0.2793                                 | Sud         | 6.36                     | 20.63                   | 19.02                 | 795.0                      |

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S1   | 5.31                                        | 0.5253                                 | Orizzontale | 2.79                     | 0.00                    | 0.00                  | 306.6                      |
| Solaio S1   | 0.42                                        | 0.4919                                 | Vano Scala  | 0.15                     | 0.39                    | 0.23                  | 23.9                       |

### Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Infisso IG3           | 8.31                                        | 2.0906                                 | Sud         | 18.08                    | 499.95                  | 2.90                  | 0.0                        |
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                                        | 2.0819                                 | Vano Scala  | 3.27                     | 8.41                    | 4.85                  | 0.0                        |



**Descrizione:** CENTRALE TERMICA - Interno 7

**EODC serviti dalla centrale:**

Piano Primo - Interno 7

**FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]**

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale    |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Riscaldamento          | 33.22       | 327.27          | 360.49    |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00      |
| Acqua calda sanitaria  | 2 '004.37   | 679.53          | 2 '683.90 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00      |

| Riepilogo impianti: descrizione                | Tipologia             | Fluido termovettore |
|------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 7 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

**Generatori**

**IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 7**

| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP | Tipo combustibile         | Efficienza media | Potenza nominale |
|-------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|
|                               | Metano [Sm <sup>3</sup> ] | 108.10 [%]       | 26.00 [kW]       |

**Consumi per riscaldamento [kWh]**

|          | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QGNout   | 39  | 63  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 46  | 147 |
| QGNOut_d | 39  | 63  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 46  | 147 |
| QIGN     | 55  | 52  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 55  | 232 |
| QGNin    | 94  | 115 | 44  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 26  | 100 | 379 |
| EtaGN    | 41  | 54  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 46  | 39  |
| QxGN     | 4   | 4   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 4   | 14  |
| CMB      | 10  | 12  | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 11  | 40  |

**Consumi per acs [kWh]**

|          | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QGNout   | 86  | 43  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 71  | 100 | 313 |
| QGNOut_d | 86  | 43  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 71  | 100 | 313 |
| QIGN     | 60  | 55  | 55  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 46  | 55  | 60  | 330 |
| QGNin    | 146 | 97  | 64  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 50  | 126 | 160 | 643 |
| EtaGN    | 59  | 44  | 14  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 8   | 56  | 63  | 49  |
| QxGN     | 6   | 4   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 5   | 6   | 25  |
| CMB      | 15  | 10  | 7   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 13  | 17  | 68  |

**Legenda**

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica richiesta al generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione %

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Fabbisogno di combustibile

**Descrizione:** Piano Primo - Interno 7

**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 51.57       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 139.09      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.70        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.52        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 105.29      | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 8.31        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 203.14      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 12 ' 181.46 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.1838      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA**

**Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 19.52  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 6.35   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 13.18  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'<sub>T</sub></b>      | 0.56   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0130 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 1.33   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.34   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 39.51 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 0.64  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 38.87 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 59.03 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 6.99  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 52.04 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |

|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 26 Mar | durata (in giorni) | 132 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 30 Apr - 23 Ott | durata (in giorni) | 177 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 478.05             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 276.13         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 910.71             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 360.49             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 683.90         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 3 ' 044.39         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 837.74     | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 425.62     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 2 ' 294.80 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 337  | 334  | 238  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 150  | 336  | 1'394 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 106  | 105  | 75   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 47   | 105  | 437   |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 121  | 116  | 105  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 57   | 108  | 507   |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 237  | 214  | 198  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 122  | 237  | 1'007 |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 119  | 134  | 58   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 42   | 126  | 478   |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 119  | 134  | 58   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 42   | 126  | 478   |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 58   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 40   | 77   | 330   |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 41   | 64   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 48   | 156   |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 3     |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98  |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1     |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00  |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -3   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -16   |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.08 | 1.11  |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 55   | 52   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 55   | 232   |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.41 | 0.54 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.46 | 0.39  |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 94   | 115  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 100  | 379   |
| Q <sub>x</sub> h                     | 9    | 10   | 4    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 9    | 37    |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 9    | 10   | 4    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 8    | 33    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| RINN                                 | 9    | 10   | 4    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 9    | 33    |
| NON RINN                             | 99   | 121  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 108  | 327   |
| TOT                                  | 107  | 130  | 4    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 117  | 360   |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Metano                               | 10   | 12   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 11   | 40    |

**Legenda**

Dispersioni

Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione

Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili

Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione

E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione

Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN   | FEB   | MAR   | APR   | MAG   | GIU   | LUG   | AGO   | SET   | OTT   | NOV   | DIC   | TOT    |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| VolACS                               | 2'843 | 2'568 | 2'843 | 2'751 | 2'843 | 2'751 | 2'843 | 2'843 | 2'751 | 2'843 | 2'751 | 2'843 | 33'470 |
| Q <sub>w</sub>                       | 77    | 70    | 77    | 75    | 77    | 75    | 77    | 77    | 75    | 77    | 75    | 77    | 911    |
| IMPIANTO kWh                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 6      |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81    | 73    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 953    |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49   |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75    | 102   | 150   | 173   | 196   | 203   | 220   | 215   | 180   | 155   | 85    | 61    | 1'815  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60    | 55    | 55    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 46    | 55    | 60    | 330    |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.59  | 0.44  | 0.14  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 0.08  | 0.56  | 0.63  | 0.49   |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 146   | 97    | 64    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 50    | 126   | 160   | 643    |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 15    | 217    |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 13    | 189    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| RINN                                 | 89    | 116   | 167   | 186   | 212   | 222   | 239   | 234   | 194   | 171   | 99    | 75    | 2'004  |
| NON RINN                             | 153   | 102   | 67    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 53    | 132   | 172   | 680    |
| TOT                                  | 243   | 219   | 234   | 186   | 212   | 222   | 239   | 234   | 194   | 224   | 231   | 246   | 2'684  |
| COMBUSTIBILI                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Metano                               | 15    | 10    | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5     | 13    | 17    | 68     |

**Legenda**

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione



### VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0130           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.5562           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 9.2695           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 24.7444          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 132.61           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 33.93            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 59.0314          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.68            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhchwFR_perc                              | %                  | 66.93            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.75             | -----         | NON RICHIESTO  |

### VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| <b>Codice elemento<br/>finestrato</b> | <b>Esposizione</b> | <b>A<sub>w</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>F<sub>sh,ob</sub><br/>[-]</b> | <b>g<sub>gl+sh</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>F</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>sol,est</sub><br/>[-]</b> | <b>A<sub>sol,est</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.6600                                   | 0.66                             | 0.22                             | 0.53                         | 0.03019                            | 0.00059                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 1.9800                                   | 1.00                             | 0.22                             | 0.35                         | 0.19027                            | 0.00369                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.9900                                   | 0.71                             | 0.22                             | 0.43                         | 0.05912                            | 0.00115                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.6600                                   | 1.00                             | 0.22                             | 0.53                         | 0.04554                            | 0.00088                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 1.9800                                   | 0.77                             | 0.22                             | 0.35                         | 0.14579                            | 0.00283                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | EST                | 1.9800                                   | 0.56                             | 0.26                             | 0.35                         | 0.19785                            | 0.00384                                        |
| <b>Totale</b>                         | -                  | -                                        | -                                | -                                | -                            | -                                  | <b>0.01297</b>                                 |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 159 | 144 | 159 | 154 | 159 | 154 | 159 | 159 | 154 | 159 | 154 | 159 | 1'876 |
| Totale prodotta                         | 75  | 102 | 150 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 180 | 155 | 85  | 61  | 1'815 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 102 | 150 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 180 | 155 | 85  | 61  | 1'815 |
| Fornita per acs                         | 75  | 102 | 150 | 154 | 159 | 154 | 159 | 159 | 154 | 155 | 85  | 61  | 1'569 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 24  | 32  | 49  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 26  | 21  | 792 |
| Totale esportata                           | 0   | 7   | 28  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 9   | 0   | 570 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 9   | 13  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 8   | 42  |
| Utile                                      | 9   | 10  | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 8   | 33  |
| Esportata                                  | 0   | 3   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 9   |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |



DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Muratura M3 | 0.72                           | 0.3910                    | 9.00                 | 0.28                     | 1.47            | 5.81                        | 2.0                         | 1.54            |
| Muratura M3 | 1.51                           | 0.3777                    | 12.92                | 0.43                     | 2.11            | 7.69                        | 6.5                         | 2.04            |
| Muratura M2 | 24.97                          | 0.2349                    | 180.41               | 5.86                     | 29.43           | 109.61                      | 2.0                         | 29.07           |
| Muratura M4 | 0.92                           | 0.4077                    | 12.17                | 0.37                     | 1.98            | 8.07                        | 2.0                         | 2.14            |
| Muratura M4 | 9.94                           | 0.3933                    | 88.42                | 2.92                     | 14.42           | 52.58                       | 6.5                         | 13.94           |
| Muratura M6 | 1.93                           | 1.8635                    | 113.32               | 3.60                     | 18.48           | 72.64                       | 2.0                         | 19.26           |
| Muratura M1 | 22.68                          | 0.2793                    | 196.81               | 6.33                     | 32.10           | 120.67                      | 2.0                         | 32.00           |
| TOTALE      | 62.67                          | -                         | 613.05               | 19.80                    | 100.00          | 377.07                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S1   | 6.51                           | 0.5253                    | 107.25               | 3.42                     | 95.86           | 61.51                       | 2.0                         | 95.72           |
| Solaio S1   | 0.42                           | 0.4919                    | 4.63                 | 0.15                     | 4.14            | 2.75                        | 6.5                         | 4.28            |
| TOTALE      | 6.92                           | -                         | 111.87               | 3.57                     | 100.00          | 64.26                       | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 98.88                | 3.27                     | 14.77           | 58.81                       | 6.5                         | 14.83           |
| Infisso IG3           | 8.31                           | 2.0906                    | 570.38               | 18.08                    | 85.23           | 337.60                      | 2.0                         | 85.17           |
| TOTALE                | 10.41                          | -                         | 669.27               | 21.35                    | 100.00          | 396.41                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Muro (Muratura M3)            | 9.00                 | 0.28                     | 0.65            | 5.81                        | 0.69            |
| Muro (Muratura M3)            | 12.92                | 0.43                     | 0.93            | 7.69                        | 0.92            |
| Sottofinestra (Muratura M2)   | 180.41               | 5.86                     | 12.94           | 109.61                      | 13.08           |
| Muro (Muratura M4)            | 12.17                | 0.37                     | 0.87            | 8.07                        | 0.96            |
| Muro (Muratura M4)            | 88.42                | 2.92                     | 6.34            | 52.58                       | 6.28            |
| Muro (Muratura M6)            | 113.32               | 3.60                     | 8.13            | 72.64                       | 8.67            |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 98.88                | 3.27                     | 7.09            | 58.81                       | 7.02            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 570.38               | 18.08                    | 40.91           | 337.60                      | 40.30           |
| Pavimento (Solaio S1)         | 107.25               | 3.42                     | 7.69            | 61.51                       | 7.34            |
| Pavimento (Solaio S1)         | 4.63                 | 0.15                     | 0.33            | 2.75                        | 0.33            |
| Muro (Muratura M1)            | 196.81               | 6.33                     | 14.12           | 120.67                      | 14.40           |

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Muratura M3 | 0.72                                        | 0.3910                                 | Nord        | 0.28                     | 0.31                    | 0.49                  | 21.6                       |
| Muratura M3 | 1.51                                        | 0.3777                                 | Vano Scala  | 0.43                     | 1.12                    | 0.64                  | 44.7                       |
| Muratura M2 | 24.97                                       | 0.2349                                 | Sud         | 5.86                     | 20.74                   | 17.10                 | 1 ' 315.1                  |
| Muratura M4 | 0.92                                        | 0.4077                                 | Nord        | 0.37                     | 0.20                    | 0.65                  | 27.3                       |
| Muratura M4 | 9.94                                        | 0.3933                                 | Vano Scala  | 2.92                     | 7.67                    | 4.41                  | 297.5                      |
| Muratura M6 | 1.93                                        | 1.8635                                 | Nord        | 3.60                     | 6.05                    | 6.28                  | 62.6                       |
| Muratura M1 | 22.68                                       | 0.2793                                 | Nord        | 6.33                     | 21.15                   | 19.16                 | 792.4                      |

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S1   | 6.51                                        | 0.5253                                 | Orizzontale | 3.42                     | 0.00                    | 0.00                  | 376.0                      |
| Solaio S1   | 0.42                                        | 0.4919                                 | Vano Scala  | 0.15                     | 0.40                    | 0.23                  | 23.8                       |

### Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                                        | 2.0819                                 | Vano Scala  | 3.27                     | 8.57                    | 4.93                  | 0.0                        |
| Infisso IG3           | 8.31                                        | 2.0906                                 | Est         | 18.08                    | 507.16                  | 2.95                  | 0.0                        |

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA - Interno 8

**EODC serviti dalla centrale:**

Piano Primo - Interno 8

## FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale    |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Riscaldamento          | 25.51       | 205.87          | 231.38    |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00      |
| Acqua calda sanitaria  | 2 '008.64   | 681.74          | 2 '690.38 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00      |

| Riepilogo impianti: descrizione                | Tipologia             | Fluido termovettore |
|------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 8 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

## Generatori

### IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Primo - Interno 8

| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP | Tipo combustibile | Efficienza media | Potenza nominale |
|-------------------------------|-------------------|------------------|------------------|
|                               | Metano [Sm³]      | 108.10 [%]       | 26.00 [kW]       |

### Consumi per riscaldamento [kWh]

|          | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QGNout   | 8   | 18  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 11  | 37  |
| QGNOut_d | 8   | 18  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 11  | 37  |
| QIGN     | 53  | 51  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 53  | 212 |
| QGNin    | 62  | 69  | 29  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 26  | 64  | 249 |
| EtaGN    | 13  | 26  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  | 15  |
| QxGN     | 2   | 3   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 9   |
| CMB      | 7   | 7   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 7   | 26  |

### Consumi per acs [kWh]

|          | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| QGNout   | 87  | 43  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 71  | 101 | 315 |
| QGNOut_d | 87  | 43  | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 71  | 101 | 315 |
| QIGN     | 60  | 55  | 55  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 46  | 55  | 60  | 330 |
| QGNin    | 147 | 98  | 64  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 50  | 126 | 160 | 645 |
| EtaGN    | 59  | 44  | 14  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 8   | 56  | 63  | 49  |
| QxGN     | 6   | 4   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 5   | 6   | 25  |
| CMB      | 16  | 10  | 7   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 13  | 17  | 68  |

### Legenda

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica richiesta al generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione %

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Fabbisogno di combustibile

**Descrizione:** Piano Primo - Interno 8**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 52.16       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 140.67      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.70        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.44        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 85.49       | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 7.33        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 196.18      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 11 ' 949.15 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.2775      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA****Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 17.02  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 3.95   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 13.07  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'<sub>T</sub></b>      | 0.55   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0149 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 1.39   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.34   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 39.00 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 0.49  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 38.51 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 56.02 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 4.44  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 51.58 | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |  |

|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 17 Mar | durata (in giorni) | 123 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 14 Apr - 24 Ott | durata (in giorni) | 194 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 322.72             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 619.70         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 916.94             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 231.38             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 690.38         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 2 ' 921.76         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 677.14     | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 430.46     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 2 ' 150.80 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT  |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 252  | 249  | 122  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 112  | 251  | 986  |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 107  | 106  | 52   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 47   | 106  | 418  |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 53   | 69   | 50   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 27   | 47   | 246  |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 238  | 215  | 131  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 123  | 238  | 946  |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 89   | 91   | 23   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 28   | 91   | 323  |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 89   | 91   | 23   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 28   | 91   | 323  |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 23   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 28   | 77   | 307  |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 12   | 21   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 14   | 47   |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98 |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -2   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -15  |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.46 | 1.19 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.36 | 1.46 |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 53   | 51   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 53   | 212  |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.13 | 0.26 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.17 | 0.15 |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 62   | 69   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 64   | 249  |
| Q <sub>x</sub> h                     | 7    | 7    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 7    | 28   |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 7    | 7    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 6    | 25   |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| RINN                                 | 7    | 7    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 7    | 26   |
| NON RINN                             | 65   | 72   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 69   | 206  |
| TOT                                  | 72   | 79   | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 75   | 231  |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Metano                               | 7    | 7    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 26   |

Legenda

Dispersioni

Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione

Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili

Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione

E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione

Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN    | FEB    | MAR    | APR    | MAG    | GIU    | LUG    | AGO    | SET    | OTT    | NOV    | DIC    | TOT     |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| VolACS                               | 2 '862 | 2 '585 | 2 '862 | 2 '770 | 2 '862 | 2 '770 | 2 '862 | 2 '862 | 2 '770 | 2 '862 | 2 '770 | 2 '862 | 33 '698 |
| Q <sub>w</sub>                       | 78     | 70     | 78     | 75     | 78     | 75     | 78     | 78     | 75     | 78     | 75     | 78     | 917     |
| IMPIANTO kWh                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 6       |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81     | 73     | 81     | 78     | 81     | 78     | 81     | 81     | 78     | 81     | 78     | 81     | 953     |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.49   | 0.49   | 0.49   | 0.49   | 0.49   | 0.49   | 0.49   | 0.49   | 0.49   | 0.49   | 0.49   | 0.49   | 0.49    |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75     | 102    | 151    | 173    | 196    | 204    | 220    | 215    | 181    | 156    | 85     | 61     | 1 '819  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60     | 55     | 55     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 46     | 55     | 60     | 330     |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.59   | 0.44   | 0.14   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 0.08   | 0.56   | 0.63   | 0.49    |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 147    | 98     | 64     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 50     | 126    | 160    | 645     |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15     | 15     | 17     | 13     | 16     | 19     | 20     | 19     | 13     | 16     | 14     | 15     | 217     |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15     | 15     | 17     | 13     | 16     | 19     | 20     | 19     | 13     | 16     | 14     | 13     | 189     |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |
| RINN                                 | 89     | 117    | 167    | 187    | 213    | 222    | 240    | 234    | 194    | 171    | 99     | 75     | 2 '009  |
| NON RINN                             | 154    | 103    | 67     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 53     | 132    | 172    | 682     |
| TOT                                  | 243    | 219    | 235    | 187    | 213    | 222    | 240    | 234    | 194    | 224    | 232    | 247    | 2 '690  |
| COMBUSTIBILI                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |
| Metano                               | 16     | 10     | 7      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 5      | 13     | 17     | 68      |

Legenda

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica

Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione



### VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0149           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.5529           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 6.1871           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 31.0528          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 139.47           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 34.08            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 56.0157          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.66            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhchwFR_perc                              | %                  | 69.62            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.75             | -----         | NON RICHIESTO  |

### VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite



## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| Codice elemento<br>finestrato | Esposizione | $A_w$<br>[m <sup>2</sup> ] | $F_{sh,ob}$<br>[-] | $g_{gl+sh}$<br>[-] | $F_F$<br>[-] | $F_{sol,est}$<br>[-] | $A_{sol,est}$<br>[m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------------|-------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------------|------------------------------------|
| <b>Infisso IG3</b>            | NORD        | 2.6400                     | 0.93               | 0.24               | 0.29         | 0.25930              | 0.00497                            |
| <b>Infisso IG3</b>            | NORD        | 1.9800                     | 0.93               | 0.24               | 0.35         | 0.17827              | 0.00342                            |
| <b>Infisso IG1</b>            | EST         | 1.9800                     | 0.91               | 0.26               | 0.38         | 0.29946              | 0.00574                            |
| <b>Infisso IG3</b>            | NORD        | 0.6600                     | 0.93               | 0.24               | 0.53         | 0.04235              | 0.00081                            |
| <b>Totale</b>                 | -           | -                          | -                  | -                  | -            | -                    | <b>0.01494</b>                     |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 160 | 144 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 1'882 |
| Totale prodotta                         | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 204 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'819 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 204 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'819 |
| Fornita per acs                         | 75  | 102 | 151 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 156 | 85  | 61  | 1'573 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 22  | 28  | 46  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 26  | 19  | 782 |
| Totale esportata                           | 0   | 7   | 27  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 9   | 0   | 568 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 7   | 9   | 6   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 6   | 32  |
| Utile                                      | 7   | 7   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 6   | 25  |
| Esportata                                  | 0   | 2   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 7   |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Danesi Normablok | 13.32                          | 0.7067                    | 14.13                | 0.46                     | 3.28            | 8.29                        | 19.1                        | 2.87            |
| Muratura M3      | 0.62                           | 0.3910                    | 7.14                 | 0.24                     | 1.66            | 4.42                        | 2.0                         | 1.53            |
| Muratura M3      | 1.21                           | 0.3777                    | 9.76                 | 0.34                     | 2.27            | 6.12                        | 6.5                         | 2.12            |
| Danesi Normablok | 0.94                           | 0.7546                    | 21.55                | 0.71                     | 5.00            | 14.51                       | 2.0                         | 5.01            |
| Muratura M4      | 3.03                           | 0.3933                    | 25.58                | 0.89                     | 5.94            | 16.05                       | 6.5                         | 5.55            |
| Muratura M1      | 36.08                          | 0.2793                    | 315.74               | 10.07                    | 73.29           | 214.77                      | 2.0                         | 74.24           |
| Muratura M6      | 0.66                           | 1.8635                    | 36.90                | 1.23                     | 8.57            | 25.12                       | 2.0                         | 8.68            |
| TOTALE           | 55.87                          | -                         | 430.81               | 13.95                    | 100.00          | 289.28                      | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 93.72                | 3.27                     | 16.90           | 58.81                       | 6.5                         | 15.16           |
| Infisso IG3           | 5.30                           | 2.0906                    | 328.06               | 10.99                    | 59.14           | 237.35                      | 2.0                         | 61.19           |
| Infisso IG1           | 2.03                           | 2.1886                    | 132.90               | 4.45                     | 23.96           | 91.70                       | 2.0                         | 23.64           |
| TOTALE                | 9.43                           | -                         | 554.69               | 18.71                    | 100.00          | 387.85                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Muro (Danesi Normablok)       | 14.13                | 0.46                     | 1.43            | 8.29                        | 1.22            |
| Muro (Muratura M3)            | 7.14                 | 0.24                     | 0.72            | 4.42                        | 0.65            |
| Muro (Muratura M3)            | 9.76                 | 0.34                     | 0.99            | 6.12                        | 0.90            |
| Muro (Danesi Normablok)       | 21.55                | 0.71                     | 2.19            | 14.51                       | 2.14            |
| Muro (Muratura M4)            | 25.58                | 0.89                     | 2.60            | 16.05                       | 2.37            |
| Sottofinestra (Muratura M1)   | 315.74               | 10.07                    | 32.04           | 214.77                      | 31.72           |
| Muro (Muratura M6)            | 36.90                | 1.23                     | 3.74            | 25.12                       | 3.71            |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 93.72                | 3.27                     | 9.51            | 58.81                       | 8.68            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 328.06               | 10.99                    | 33.29           | 237.35                      | 35.05           |
| Finestra (Infisso IG1)        | 132.90               | 4.45                     | 13.49           | 91.70                       | 13.54           |

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Danesi Normablok | 13.32                                       | 0.7067                                 | Cavedio     | 0.46                     | 0.50                    | 0.96                  | 557.6                      |
| Muratura M3      | 0.62                                        | 0.3910                                 | Sud         | 0.24                     | 0.50                    | 0.39                  | 18.8                       |
| Muratura M3      | 1.21                                        | 0.3777                                 | Vano Scala  | 0.34                     | 0.82                    | 0.48                  | 35.6                       |
| Danesi Normablok | 0.94                                        | 0.7546                                 | Nord        | 0.71                     | 0.76                    | 1.15                  | 39.1                       |
| Muratura M4      | 3.03                                        | 0.3933                                 | Vano Scala  | 0.89                     | 2.14                    | 1.25                  | 90.8                       |
| Muratura M1      | 36.08                                       | 0.2793                                 | Est         | 10.07                    | 12.75                   | 29.34                 | 1 ' 240.6                  |
| Muratura M6      | 0.66                                        | 1.8635                                 | Ovest       | 1.23                     | 1.52                    | 1.98                  | 21.3                       |

### Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                                        | 2.0819                                 | Vano Scala  | 3.27                     | 7.85                    | 4.56                  | 0.0                        |
| Infisso IG3           | 5.30                                        | 2.0906                                 | Nord        | 10.99                    | 151.64                  | 1.78                  | 0.0                        |
| Infisso IG1           | 2.03                                        | 2.1886                                 | Est         | 4.45                     | 93.88                   | 0.72                  | 0.0                        |

Descrizione: CENTRALE TERMICA - Interno 9

EODC serviti dalla centrale:

Piano Secondo - Interno 9

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale    |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Riscaldamento          | 49.99       | 658.14          | 708.13    |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00      |
| Acqua calda sanitaria  | 2 '007.79   | 681.30          | 2 '689.08 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00      |

| Riepilogo impianti: descrizione                  | Tipologia             | Fluido termovettore |
|--------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 9 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

| Generatori                                                                                                                                                         |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 9                                                                                                                   |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP                                                                                                                                      | Tipo combustibile |     |     | Efficienza media |     |     | Potenza nominale |     |     |     |     |     |     |
|                                                                                                                                                                    | Metano [Sm³]      |     |     | 108.10 [%]       |     |     | 26.00 [kW]       |     |     |     |     |     |     |
| Consumi per riscaldamento [kWh]                                                                                                                                    |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
|                                                                                                                                                                    | GEN               | FEB | MAR | APR              | MAG | GIU | LUG              | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
| QGNout                                                                                                                                                             | 110               | 120 | 11  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 27  | 115 | 382 |
| QGNOut_d                                                                                                                                                           | 110               | 120 | 11  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 27  | 115 | 382 |
| QIGN                                                                                                                                                               | 56                | 52  | 50  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 28  | 55  | 241 |
| QGNin                                                                                                                                                              | 166               | 172 | 61  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 55  | 170 | 623 |
| EtaGN                                                                                                                                                              | 66                | 70  | 18  | 100              | 100 | 100 | 100              | 100 | 100 | 100 | 50  | 67  | 61  |
| QxGN                                                                                                                                                               | 6                 | 7   | 2   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 2   | 6   | 24  |
| CMB                                                                                                                                                                | 18                | 18  | 6   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 6   | 18  | 66  |
| Consumi per acs [kWh]                                                                                                                                              |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
|                                                                                                                                                                    | GEN               | FEB | MAR | APR              | MAG | GIU | LUG              | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
| QGNout                                                                                                                                                             | 87                | 43  | 9   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 4   | 71  | 101 | 315 |
| QGNOut_d                                                                                                                                                           | 87                | 43  | 9   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 4   | 71  | 101 | 315 |
| QIGN                                                                                                                                                               | 60                | 55  | 55  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 46  | 55  | 60  | 330 |
| QGNin                                                                                                                                                              | 146               | 98  | 64  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 50  | 126 | 160 | 645 |
| EtaGN                                                                                                                                                              | 59                | 44  | 14  | 100              | 100 | 100 | 100              | 100 | 100 | 8   | 56  | 63  | 49  |
| QxGN                                                                                                                                                               | 6                 | 4   | 2   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 2   | 5   | 6   | 25  |
| CMB                                                                                                                                                                | 15                | 10  | 7   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 5   | 13  | 17  | 68  |
| Legenda                                                                                                                                                            |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| Fabbisogni                                                                                                                                                         |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| Perdite                                                                                                                                                            |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| Efficienze medie                                                                                                                                                   |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| Consumi                                                                                                                                                            |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| QGNout: Energia termica richiesta al generatore - QGNOut_d: Energia termica richiesta al generatore (delivered)                                                    |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| QIGN: Perdite totali di generazione                                                                                                                                |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| EtaGN: Rendimento di generazione %                                                                                                                                 |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QxGN: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - CMB: Fabbisogno di combustibile |                   |     |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |

**Descrizione:** Piano Secondo - Interno 9

**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 52.04       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 134.74      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.59        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.72        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 150.28      | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 8.69        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 208.54      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 11 ' 940.33 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.0542      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA**

**Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 25.74  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 12.65  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 13.09  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'T</b>                 | 0.43   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0142 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 1.02   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>w</sub></b>        | 0.34   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 39.54 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 0.96  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 38.58 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 65.28 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 13.61 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 51.67 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 29 Mar | durata (in giorni) | 135 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 28 Apr - 15 Ott | durata (in giorni) | 171 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 725.57             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 430.27         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 915.70             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 708.13             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 689.08         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 3 ' 397.21         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 913.33     | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 412.30     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 2 ' 366.48 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 362  | 355  | 278  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 163  | 362  | 1'519 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 102  | 101  | 80   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 45   | 101  | 430   |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 50   | 62   | 85   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 27   | 44   | 268   |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 238  | 215  | 223  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 123  | 238  | 1'037 |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 188  | 190  | 86   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 68   | 193  | 726   |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 188  | 190  | 86   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 68   | 193  | 726   |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 72   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 40   | 77   | 337   |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 111  | 120  | 14   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 28   | 115  | 388   |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 2    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 8     |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98  |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2     |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00  |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -4   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -17   |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.03 | 1.03 | 1.33 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.07 | 1.03 | 1.04  |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 56   | 52   | 50   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 28   | 55   | 241   |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.66 | 0.70 | 0.18 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.67 | 0.61  |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 166  | 172  | 61   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 55   | 170  | 623   |
| Q <sub>x</sub> h                     | 13   | 13   | 7    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 13   | 51    |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 13   | 13   | 7    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 11   | 49    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| RINN                                 | 13   | 13   | 7    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 12   | 50    |
| NON RINN                             | 174  | 181  | 64   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 58   | 182  | 658   |
| TOT                                  | 187  | 194  | 71   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 62   | 194  | 708   |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Metano                               | 18   | 18   | 6    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 6    | 18   | 66    |

**Legenda**  
Dispersioni  
Apporti gratuiti  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie  
Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione  
Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili  
Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione  
E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione  
Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN   | FEB   | MAR   | APR   | MAG   | GIU   | LUG   | AGO   | SET   | OTT   | NOV   | DIC   | TOT    |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| VolACS                               | 2'858 | 2'582 | 2'858 | 2'766 | 2'858 | 2'766 | 2'858 | 2'858 | 2'766 | 2'858 | 2'766 | 2'858 | 33'653 |
| Q <sub>w</sub>                       | 78    | 70    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 916    |
| IMPIANTO kWh                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 6      |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81    | 73    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 953    |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49   |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75    | 102   | 151   | 173   | 196   | 203   | 220   | 215   | 181   | 156   | 85    | 61    | 1'818  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60    | 55    | 55    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 46    | 55    | 60    | 330    |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.59  | 0.44  | 0.14  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 0.08  | 0.56  | 0.63  | 0.49   |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 146   | 98    | 64    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 50    | 126   | 160   | 645    |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 15    | 217    |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 13    | 189    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| RINN                                 | 89    | 117   | 167   | 187   | 213   | 222   | 240   | 234   | 194   | 171   | 99    | 75    | 2'008  |
| NON RINN                             | 154   | 103   | 67    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 53    | 132   | 172   | 681    |
| TOT                                  | 243   | 219   | 235   | 187   | 213   | 222   | 240   | 234   | 194   | 224   | 232   | 247   | 2'689  |
| COMBUSTIBILI                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Metano                               | 15    | 10    | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5     | 13    | 17    | 68     |

**Legenda**  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione





## VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0142           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.4302           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 13.9418          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 27.4828          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 102.46           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 34.05            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 65.2776          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.66            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhchwFR_perc                              | %                  | 60.57            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.76             | -----         | NON RICHIESTO  |

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| <b>Codice elemento<br/>finestrato</b> | <b>Esposizione</b> | <b>A<sub>w</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>F<sub>sh,ob</sub><br/>[-]</b> | <b>g<sub>gl+sh</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>F</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>sol,est</sub><br/>[-]</b> | <b>A<sub>sol,est</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Infisso IG1</b>                    | OVEST              | 1.9800                                   | 0.73                             | 0.26                             | 0.38                         | 0.24021                            | 0.00462                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | NORD               | 2.6400                                   | 0.82                             | 0.24                             | 0.29                         | 0.22698                            | 0.00436                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | NORD               | 0.6600                                   | 0.78                             | 0.24                             | 0.53                         | 0.03553                            | 0.00068                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | NORD               | 1.9800                                   | 0.82                             | 0.24                             | 0.35                         | 0.15605                            | 0.00300                                        |
| <b>Infisso IG1</b>                    | NORD               | 1.3200                                   | 0.78                             | 0.24                             | 0.47                         | 0.08093                            | 0.00156                                        |
| <b>Totale</b>                         | -                  | -                                        | -                                | -                                | -                            | -                                  | <b>0.01421</b>                                 |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 160 | 144 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 1'881 |
| Totale prodotta                         | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'818 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'818 |
| Fornita per acs                         | 75  | 102 | 151 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 156 | 85  | 61  | 1'572 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 28  | 36  | 56  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 30  | 24  | 815 |
| Totale esportata                           | 0   | 8   | 33  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 11  | 0   | 577 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 13  | 17  | 16  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   | 11  | 65  |
| Utile                                      | 13  | 13  | 7   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 11  | 49  |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 16  |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Danesi Normablok | 13.77                          | 0.7067                    | 15.70                | 0.48                     | 4.33            | 8.57                        | 19.1                        | 3.80            |
| Muratura M3      | 1.52                           | 0.3777                    | 13.23                | 0.43                     | 3.65            | 7.75                        | 6.5                         | 3.43            |
| Muratura M1      | 32.96                          | 0.2793                    | 307.46               | 9.20                     | 84.82           | 194.20                      | 2.0                         | 86.01           |
| Muratura M4      | 2.89                           | 0.3933                    | 26.09                | 0.85                     | 7.20            | 15.27                       | 6.5                         | 6.76            |
| TOTALE           | 51.14                          | -                         | 362.48               | 10.96                    | 100.00          | 225.79                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S2   | 52.04                          | 0.2489                    | 457.67               | 12.95                    | 100.00          | 233.15                      | 2.0                         | 100.00          |
| TOTALE      | 52.04                          | -                         | 457.67               | 12.95                    | 100.00          | 233.15                      | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 100.47               | 3.27                     | 14.38           | 58.81                       | 6.5                         | 12.94           |
| Infisso IG3           | 5.30                           | 2.0906                    | 352.25               | 10.99                    | 50.41           | 237.35                      | 2.0                         | 52.23           |
| Infisso IG1           | 3.39                           | 2.3778                    | 246.03               | 7.68                     | 35.21           | 158.23                      | 2.0                         | 34.82           |
| TOTALE                | 10.79                          | -                         | 698.75               | 21.93                    | 100.00          | 454.38                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Muro (Danesi Normablok)       | 15.70                | 0.48                     | 1.03            | 8.57                        | 0.94            |
| Muro (Muratura M3)            | 13.23                | 0.43                     | 0.87            | 7.75                        | 0.85            |
| Cassonetto (Muratura M1)      | 307.46               | 9.20                     | 20.24           | 194.20                      | 21.26           |
| Muro (Muratura M4)            | 26.09                | 0.85                     | 1.72            | 15.27                       | 1.67            |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 100.47               | 3.27                     | 6.61            | 58.81                       | 6.44            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 352.25               | 10.99                    | 23.19           | 237.35                      | 25.99           |
| Soffitto (Solaio S2)          | 457.67               | 12.95                    | 30.13           | 233.15                      | 25.53           |
| Finestra (Infisso IG1)        | 246.03               | 7.68                     | 16.20           | 158.23                      | 17.32           |

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Danesi Normablok | 13.77                                       | 0.7067                                 | Cavedio     | 0.48                     | 0.59                    | 1.09                  | 576.4                      |
| Muratura M3      | 1.52                                        | 0.3777                                 | Vano Scala  | 0.43                     | 1.16                    | 0.67                  | 45.0                       |
| Muratura M1      | 32.96                                       | 0.2793                                 | Nord        | 9.20                     | 11.23                   | 25.05                 | 1 ' 118.0                  |
| Muratura M4      | 2.89                                        | 0.3933                                 | Vano Scala  | 0.85                     | 2.29                    | 1.31                  | 86.4                       |

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S2   | 52.04                                       | 0.2489                                 | Orizzontale | 12.95                    | 46.36                   | 90.76                 | 3 ' 255.2                  |

### Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                                        | 2.0819                                 | Vano Scala  | 3.27                     | 8.82                    | 5.05                  | 0.0                        |
| Infisso IG3           | 5.30                                        | 2.0906                                 | Nord        | 10.99                    | 151.42                  | 1.67                  | 0.0                        |
| Infisso IG1           | 3.39                                        | 2.3778                                 | Nord        | 7.68                     | 116.44                  | 1.12                  | 0.0                        |

Descrizione: CENTRALE TERMICA - Interno 10

EODC serviti dalla centrale:

Piano Secondo - Interno 10

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale    |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Riscaldamento          | 49.02       | 635.45          | 684.47    |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00      |
| Acqua calda sanitaria  | 2 '004.50   | 679.60          | 2 '684.10 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00      |

| Riepilogo impianti: descrizione                   | Tipologia             | Fluido termovettore |
|---------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 10 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

| Generatori                                        |                   |                                                                                                                                                                    |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 10 |                   |                                                                                                                                                                    |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP                     | Tipo combustibile |                                                                                                                                                                    |     | Efficienza media |     |     | Potenza nominale |     |     |     |     |     |     |
|                                                   | Metano [Sm³]      |                                                                                                                                                                    |     | 108.10 [%]       |     |     | 26.00 [kW]       |     |     |     |     |     |     |
| Consumi per riscaldamento [kWh]                   |                   |                                                                                                                                                                    |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
|                                                   | GEN               | FEB                                                                                                                                                                | MAR | APR              | MAG | GIU | LUG              | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
| QGNout                                            | 92                | 119                                                                                                                                                                | 23  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 22  | 101 | 357 |
| QGNOut_d                                          | 92                | 119                                                                                                                                                                | 23  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 22  | 101 | 357 |
| QIGN                                              | 56                | 52                                                                                                                                                                 | 54  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 27  | 55  | 245 |
| QGNin                                             | 148               | 171                                                                                                                                                                | 77  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 50  | 156 | 602 |
| EtaGN                                             | 62                | 69                                                                                                                                                                 | 30  | 100              | 100 | 100 | 100              | 100 | 100 | 100 | 45  | 65  | 59  |
| QxGN                                              | 6                 | 7                                                                                                                                                                  | 3   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 2   | 6   | 23  |
| CMB                                               | 16                | 18                                                                                                                                                                 | 8   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 0   | 5   | 17  | 64  |
| Consumi per acs [kWh]                             |                   |                                                                                                                                                                    |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
|                                                   | GEN               | FEB                                                                                                                                                                | MAR | APR              | MAG | GIU | LUG              | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
| QGNout                                            | 86                | 43                                                                                                                                                                 | 9   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 4   | 71  | 100 | 313 |
| QGNOut_d                                          | 86                | 43                                                                                                                                                                 | 9   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 4   | 71  | 100 | 313 |
| QIGN                                              | 60                | 55                                                                                                                                                                 | 55  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 46  | 55  | 60  | 330 |
| QGNin                                             | 146               | 97                                                                                                                                                                 | 64  | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 50  | 126 | 160 | 643 |
| EtaGN                                             | 59                | 44                                                                                                                                                                 | 14  | 100              | 100 | 100 | 100              | 100 | 100 | 8   | 56  | 63  | 49  |
| QxGN                                              | 6                 | 4                                                                                                                                                                  | 2   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 2   | 5   | 6   | 25  |
| CMB                                               | 15                | 10                                                                                                                                                                 | 7   | 0                | 0   | 0   | 0                | 0   | 0   | 5   | 13  | 17  | 68  |
| Legenda                                           |                   |                                                                                                                                                                    |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| Fabbisogni                                        |                   | QGNout: Energia termica richiesta al generatore - QGNOut_d: Energia termica richiesta al generatore (delivered)                                                    |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| Perdite                                           |                   | QIGN: Perdite totali di generazione                                                                                                                                |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| Efficienze medie                                  |                   | EtaGN: Rendimento di generazione %                                                                                                                                 |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |
| Consumi                                           |                   | QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QxGN: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - CMB: Fabbisogno di combustibile |     |                  |     |     |                  |     |     |     |     |     |     |

**Descrizione:** Piano Secondo - Interno 10

**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 51.59       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 133.57      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.59        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.79        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 169.60      | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 7.92        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 215.77      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 12 ' 318.30 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.0737      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA**
**Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 25.49  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 12.32  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 13.17  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'<sub>T</sub></b>      | 0.40   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0097 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 1.03   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.34   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 39.80 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 0.95  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 38.85 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 65.29 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 13.27 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 52.03 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |



|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 31 Mar | durata (in giorni) | 137 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 7 Mag - 17 Ott  | durata (in giorni) | 164 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 705.89             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 072.72         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 910.91             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 684.47             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 684.10         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 3 ' 368.57         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 914.09     | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 408.72     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 2 ' 354.62 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 386  | 379  | 317  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 173  | 386  | 1'641 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 101  | 101  | 84   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 45   | 100  | 432   |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 101  | 92   | 100  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 49   | 90   | 432   |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 237  | 214  | 237  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 122  | 237  | 1'046 |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 171  | 189  | 103  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 63   | 179  | 706   |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 171  | 189  | 103  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 63   | 179  | 706   |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 77   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 40   | 77   | 342   |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 94   | 119  | 26   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 23   | 102  | 364   |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 2    | 3    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2    | 8     |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98  |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 2     |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00  |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -4   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -17   |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.04 | 1.03 | 1.17 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.09 | 1.04 | 1.05  |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 56   | 52   | 54   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 27   | 55   | 245   |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.62 | 0.69 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.45 | 0.65 | 0.59  |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 148  | 171  | 77   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 50   | 156  | 602   |
| Q <sub>x</sub> h                     | 12   | 13   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 12   | 50    |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 12   | 13   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 11   | 48    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| RINN                                 | 12   | 13   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 12   | 49    |
| NON RINN                             | 156  | 180  | 81   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 52   | 167  | 635   |
| TOT                                  | 168  | 193  | 89   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 57   | 179  | 684   |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Metano                               | 16   | 18   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 17   | 64    |

**Legenda**  
Dispersioni  
Apporti gratuiti  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie  
Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione  
Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili  
Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione  
E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione  
Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN   | FEB   | MAR   | APR   | MAG   | GIU   | LUG   | AGO   | SET   | OTT   | NOV   | DIC   | TOT    |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| VolACS                               | 2'843 | 2'568 | 2'843 | 2'752 | 2'843 | 2'752 | 2'843 | 2'843 | 2'752 | 2'843 | 2'752 | 2'843 | 33'477 |
| Q <sub>w</sub>                       | 77    | 70    | 77    | 75    | 77    | 75    | 77    | 77    | 75    | 77    | 75    | 77    | 911    |
| IMPIANTO kWh                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 6      |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81    | 73    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 953    |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49   |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75    | 102   | 151   | 173   | 196   | 203   | 220   | 215   | 180   | 155   | 85    | 61    | 1'815  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60    | 55    | 55    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 46    | 55    | 60    | 330    |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.59  | 0.44  | 0.14  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 0.08  | 0.56  | 0.63  | 0.49   |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 146   | 97    | 64    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 50    | 126   | 160   | 643    |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 15    | 217    |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 13    | 189    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| RINN                                 | 89    | 116   | 167   | 186   | 212   | 222   | 239   | 234   | 194   | 171   | 99    | 75    | 2'004  |
| NON RINN                             | 153   | 102   | 67    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 53    | 132   | 172   | 680    |
| TOT                                  | 243   | 219   | 234   | 186   | 212   | 222   | 239   | 234   | 194   | 224   | 231   | 246   | 2'684  |
| COMBUSTIBILI                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Metano                               | 15    | 10    | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5     | 13    | 17    | 68     |

**Legenda**  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione



### VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0097           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.3951           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 13.6824          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 20.7928          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 103.13           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 33.94            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 65.2941          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.68            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhchwFR_perc                              | %                  | 60.96            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.77             | -----         | NON RICHIESTO  |

### VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| <b>Codice elemento<br/>finestrato</b> | <b>Esposizione</b> | <b>A<sub>w</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>F<sub>sh,ob</sub><br/>[-]</b> | <b>g<sub>gl+sh</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>F</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>sol,est</sub><br/>[-]</b> | <b>A<sub>sol,est</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 1.9800                                   | 0.53                             | 0.22                             | 0.35                         | 0.10169                            | 0.00197                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.9900                                   | 0.66                             | 0.22                             | 0.43                         | 0.05516                            | 0.00107                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.6600                                   | 0.48                             | 0.22                             | 0.53                         | 0.02198                            | 0.00043                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.6600                                   | 1.00                             | 0.22                             | 0.53                         | 0.04554                            | 0.00088                                        |
| <b>Infisso IG1</b>                    | SUD                | 1.5400                                   | 1.00                             | 0.22                             | 0.43                         | 0.12903                            | 0.00250                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | OVEST              | 1.9800                                   | 0.42                             | 0.26                             | 0.35                         | 0.14812                            | 0.00287                                        |
| <b>Totale</b>                         | -                  | -                                        | -                                | -                                | -                            | -                                  | <b>0.00972</b>                                 |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 159 | 144 | 159 | 154 | 159 | 154 | 159 | 159 | 154 | 159 | 154 | 159 | 1'876 |
| Totale prodotta                         | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 180 | 155 | 85  | 61  | 1'815 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 180 | 155 | 85  | 61  | 1'815 |
| Fornita per acs                         | 75  | 102 | 151 | 154 | 159 | 154 | 159 | 159 | 154 | 155 | 85  | 61  | 1'569 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 27  | 36  | 59  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 30  | 23  | 815 |
| Totale esportata                           | 0   | 8   | 34  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 11  | 0   | 578 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 12  | 17  | 19  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 7   | 11  | 66  |
| Utile                                      | 12  | 13  | 8   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 11  | 48  |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 11  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 18  |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Muratura M2      | 24.48                          | 0.2349                    | 182.10               | 5.75                     | 37.07           | 107.91                      | 2.0                         | 37.43           |
| Muratura M3      | 1.77                           | 0.3777                    | 15.56                | 0.50                     | 3.17            | 8.99                        | 6.5                         | 3.12            |
| Muratura M4      | 10.42                          | 0.3933                    | 95.37                | 3.06                     | 19.41           | 55.13                       | 6.5                         | 19.12           |
| Danesi Normablok | 3.72                           | 0.7067                    | 4.30                 | 0.13                     | 0.88            | 2.32                        | 19.1                        | 0.80            |
| Muratura M1      | 21.74                          | 0.2793                    | 193.92               | 6.07                     | 39.48           | 113.97                      | 2.0                         | 39.53           |
| TOTALE           | 62.14                          | -                         | 491.24               | 15.51                    | 100.00          | 288.32                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S2   | 51.59                          | 0.2489                    | 459.29               | 12.84                    | 100.00          | 231.13                      | 2.0                         | 100.00          |
| TOTALE      | 51.59                          | -                         | 459.29               | 12.84                    | 100.00          | 231.13                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S1   | 1.09                           | 0.5253                    | 18.46                | 0.57                     | 100.00          | 10.28                       | 2.0                         | 100.00          |
| TOTALE      | 1.09                           | -                         | 18.46                | 0.57                     | 100.00          | 10.28                       | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 101.72               | 3.27                     | 15.13           | 58.81                       | 6.5                         | 15.30           |
| Infisso IG1           | 1.58                           | 2.2967                    | 118.13               | 3.63                     | 17.57           | 65.76                       | 2.0                         | 17.11           |
| Infisso IG3           | 6.33                           | 2.0906                    | 452.45               | 13.94                    | 67.30           | 259.78                      | 2.0                         | 67.59           |
| TOTALE                | 10.02                          | -                         | 672.29               | 20.84                    | 100.00          | 384.35                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Sottofinestra (Muratura M2)   | 182.10               | 5.75                     | 11.09           | 107.91                      | 11.81           |
| Muro (Muratura M3)            | 15.56                | 0.50                     | 0.95            | 8.99                        | 0.98            |
| Muro (Muratura M4)            | 95.37                | 3.06                     | 5.81            | 55.13                       | 6.03            |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 101.72               | 3.27                     | 6.20            | 58.81                       | 6.43            |
| Finestra (Infisso IG1)        | 118.13               | 3.63                     | 7.20            | 65.76                       | 7.19            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 452.45               | 13.94                    | 27.57           | 259.78                      | 28.42           |
| Soffitto (Solaio S2)          | 459.29               | 12.84                    | 27.98           | 231.13                      | 25.28           |
| Pavimento (Solaio S1)         | 18.46                | 0.57                     | 1.12            | 10.28                       | 1.13            |
| Muro (Danesi Normablok)       | 4.30                 | 0.13                     | 0.26            | 2.32                        | 0.25            |
| Cassonetto (Muratura M1)      | 193.92               | 6.07                     | 11.82           | 113.97                      | 12.47           |

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Muratura M2      | 24.48                                       | 0.2349                                 | Sud         | 5.75                     | 21.01                   | 17.29                 | 1 ' 281.7                  |
| Muratura M3      | 1.77                                        | 0.3777                                 | Vano Scala  | 0.50                     | 1.37                    | 0.78                  | 52.3                       |
| Muratura M4      | 10.42                                       | 0.3933                                 | Vano Scala  | 3.06                     | 8.42                    | 4.81                  | 312.0                      |
| Danesi Normablok | 3.72                                        | 0.7067                                 | Cavedio     | 0.13                     | 0.16                    | 0.30                  | 155.9                      |
| Muratura M1      | 21.74                                       | 0.2793                                 | Sud         | 6.07                     | 18.12                   | 15.85                 | 758.8                      |

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S2   | 51.59                                       | 0.2489                                 | Orizzontale | 12.84                    | 47.04                   | 91.42                 | 3 ' 226.9                  |

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S1   | 1.09                                        | 0.5253                                 | Orizzontale | 0.57                     | 0.00                    | 0.00                  | 62.9                       |

### Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                                        | 2.0819                                 | Vano Scala  | 3.27                     | 8.98                    | 5.13                  | 0.0                        |
| Infisso IG1           | 1.58                                        | 2.2967                                 | Sud         | 3.63                     | 115.09                  | 0.72                  | 0.0                        |
| Infisso IG3           | 6.33                                        | 2.0906                                 | Sud         | 13.94                    | 316.59                  | 1.96                  | 0.0                        |



Descrizione: CENTRALE TERMICA - Interno 11

EODC serviti dalla centrale:

Piano Secondo - Interno 11

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale    |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Riscaldamento          | 47.48       | 606.51          | 653.99    |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00      |
| Acqua calda sanitaria  | 2 '005.84   | 680.29          | 2 '686.13 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00      |

| Riepilogo impianti: descrizione                   | Tipologia             | Fluido termovettore |
|---------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 11 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

| Generatori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |     |     |     | Tipo combustibile |     | Efficienza media |     |     | Potenza nominale |     |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |     |     |     | Metano [Sm³]      |     | 108.10 [%]       |     |     | 26.00 [kW]       |     |     |     |
| Consumi per riscaldamento [kWh]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | GEN | FEB | MAR | APR | MAG               | GIU | LUG              | AGO | SET | OTT              | NOV | DIC | TOT |
| QGNout                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 86  | 111 | 18  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 20  | 94  | 330 |
| QGNOut_d                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 86  | 111 | 18  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 20  | 94  | 330 |
| QIGN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 56  | 52  | 54  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 27  | 55  | 245 |
| QGNin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 142 | 163 | 72  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 48  | 149 | 574 |
| EtaGN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 61  | 68  | 25  | 100 | 100               | 100 | 100              | 100 | 100 | 100              | 43  | 63  | 57  |
| QxGN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5   | 6   | 3   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 2   | 6   | 22  |
| CMB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15  | 17  | 8   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 0                | 5   | 16  | 61  |
| Consumi per acs [kWh]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | GEN | FEB | MAR | APR | MAG               | GIU | LUG              | AGO | SET | OTT              | NOV | DIC | TOT |
| QGNout                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 86  | 43  | 9   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 4                | 71  | 100 | 314 |
| QGNOut_d                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 86  | 43  | 9   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 4                | 71  | 100 | 314 |
| QIGN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 60  | 55  | 55  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 46               | 55  | 60  | 330 |
| QGNin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 146 | 98  | 64  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 50               | 126 | 160 | 644 |
| EtaGN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 59  | 44  | 14  | 100 | 100               | 100 | 100              | 100 | 100 | 8                | 56  | 63  | 49  |
| QxGN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6   | 4   | 2   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 2                | 5   | 6   | 25  |
| CMB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15  | 10  | 7   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0   | 5                | 13  | 17  | 68  |
| <div><div><div>Legenda</div><div>Fabbisogni</div><div>Perdite</div><div>Efficienze medie</div><div>Consumi</div></div><div><div>QGNout:</div><div>QIGN:</div><div>EtaGN:</div><div>QGNin:</div></div><div><div>Energia termica richiesta al generatore -</div><div>Perdite totali di generazione</div><div>Rendimento di generazione %</div><div>Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione -</div></div><div><div>QGNOut_d:</div><div>QxGN:</div><div>Fabbisogno di combustibile</div></div><div><div>Energia termica richiesta al generatore (delivered)</div><div>Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione -</div></div></div> |     |     |     |     |                   |     |                  |     |     |                  |     |     |     |

**Descrizione:** Piano Secondo - Interno 11

## Dati geometrici

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 51.77       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 134.04      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.59        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.75        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 161.43      | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 7.92        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 215.46      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 12 ' 354.29 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.0727      | W/m <sup>2</sup> K             |

## Zone appartenenti all'EODC:

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

## INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

### Energia primaria non rinnovabile

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 24.85  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 11.71  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 13.14  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'T</b>                 | 0.41   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0096 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 1.04   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.34   | -                  |  |

### Energia primaria rinnovabile

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 39.66 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 0.92  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 38.74 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

### Energia primaria TOTALE

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 64.51 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 12.63 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 51.88 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 31 Mar | durata (in giorni) | 137 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 7 Mag - 17 Ott  | durata (in giorni) | 164 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 679.41             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 076.79         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 912.86             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 653.99             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 686.13         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 3 ' 340.11         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 905.56     | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 410.18     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 2 ' 351.23 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 380  | 374  | 312  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 171  | 381  | 1'618 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 102  | 101  | 85   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 45   | 101  | 433   |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 102  | 96   | 101  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 48   | 92   | 438   |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 237  | 214  | 237  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 122  | 237  | 1'049 |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 165  | 181  | 99   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 62   | 173  | 679   |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 165  | 181  | 99   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 62   | 173  | 679   |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 77   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 40   | 77   | 342   |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 88   | 111  | 21   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 22   | 95   | 337   |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 2    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 7     |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98  |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2     |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00  |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -4   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -17   |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.04 | 1.03 | 1.21 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.10 | 1.04 | 1.05  |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 56   | 52   | 54   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 27   | 55   | 245   |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.61 | 0.68 | 0.25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.43 | 0.63 | 0.57  |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 142  | 163  | 72   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 48   | 149  | 574   |
| Q <sub>x</sub> h                     | 12   | 12   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 12   | 48    |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 12   | 12   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 10   | 47    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| RINN                                 | 12   | 12   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 11   | 47    |
| NON RINN                             | 149  | 171  | 76   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 50   | 160  | 607   |
| TOT                                  | 161  | 184  | 83   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 55   | 171  | 654   |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Metano                               | 15   | 17   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 16   | 61    |

**Legenda**  
Dispersioni  
Apporti gratuiti  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie  
Consumi

Q<sub>H</sub>TR: Trasmissione - Q<sub>H</sub>VE: Ventilazione  
Q<sub>H</sub>SOL: Apporti solari - Q<sub>H</sub>INT: Apporti interni sensibili  
Q<sub>H,nd</sub>: Energia termica utile per riscaldamento - Q<sub>H,rif</sub>: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q<sub>h\_imp</sub>: Fabbisogno all'impianto - Q<sub>xh</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Rh: Perdite totali recuperate - Q<sub>I</sub>Ah: Accumulo - Q<sub>I</sub>Eh: Emissione - Q<sub>I</sub>Rh: Regolazione - Q<sub>I</sub>Dh: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNh: Generazione  
E<sub>t</sub>aEh: Emissione - E<sub>t</sub>aRh: Regolazione - E<sub>t</sub>aDh: Distribuzione - E<sub>t</sub>aGNh: Generazione  
Q<sub>h</sub>GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q<sub>S</sub>Tout: Energia da solare termico - Q<sub>X</sub>hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN   | FEB   | MAR   | APR   | MAG   | GIU   | LUG   | AGO   | SET   | OTT   | NOV   | DIC   | TOT    |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| VolACS                               | 2'849 | 2'574 | 2'849 | 2'757 | 2'849 | 2'757 | 2'849 | 2'849 | 2'757 | 2'849 | 2'757 | 2'849 | 33'548 |
| Q <sub>w</sub>                       | 78    | 70    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 913    |
| IMPIANTO kWh                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 6      |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81    | 73    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 953    |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49   |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75    | 102   | 151   | 173   | 196   | 203   | 220   | 215   | 180   | 155   | 85    | 61    | 1'816  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60    | 55    | 55    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 46    | 55    | 60    | 330    |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.59  | 0.44  | 0.14  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 0.08  | 0.56  | 0.63  | 0.49   |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 146   | 98    | 64    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 50    | 126   | 160   | 644    |
| Q <sub>xw</sub>                      | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 15    | 217    |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 13    | 189    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| RINN                                 | 89    | 117   | 167   | 186   | 212   | 222   | 239   | 234   | 194   | 171   | 99    | 75    | 2'006  |
| NON RINN                             | 154   | 102   | 67    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 53    | 132   | 172   | 680    |
| TOT                                  | 243   | 219   | 234   | 186   | 212   | 222   | 239   | 234   | 194   | 224   | 232   | 247   | 2'686  |
| COMBUSTIBILI                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Metano                               | 15    | 10    | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5     | 13    | 17    | 68     |

**Legenda**  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Q<sub>w</sub>: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q<sub>xw</sub>: Energia elettrica  
Q<sub>I</sub>Aw: Accumulo - Q<sub>I</sub>Dw: Distribuzione - Q<sub>I</sub>GNw: Generazione



### VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0096           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.4058           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 13.1223          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 20.7976          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 103.89           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 33.98            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 64.5125          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.67            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhgwFR_perc                               | %                  | 61.47            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.76             | -----         | NON RICHIESTO  |

### VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| <b>Codice elemento<br/>finestrato</b> | <b>Esposizione</b> | <b>A<sub>w</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>F<sub>sh,ob</sub><br/>[-]</b> | <b>g<sub>gl+sh</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>F</sub><br/>[-]</b> | <b>F<sub>sol,est</sub><br/>[-]</b> | <b>A<sub>sol,est</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 1.9800                                   | 0.53                             | 0.22                             | 0.35                         | 0.10135                            | 0.00196                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.6600                                   | 0.48                             | 0.22                             | 0.53                         | 0.02191                            | 0.00042                                        |
| <b>Infisso IG1</b>                    | SUD                | 1.5400                                   | 1.00                             | 0.22                             | 0.43                         | 0.12903                            | 0.00249                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.9900                                   | 0.67                             | 0.22                             | 0.43                         | 0.05609                            | 0.00108                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | SUD                | 0.6600                                   | 1.00                             | 0.22                             | 0.53                         | 0.04554                            | 0.00088                                        |
| <b>Infisso IG3</b>                    | EST                | 1.9800                                   | 0.41                             | 0.26                             | 0.35                         | 0.14431                            | 0.00279                                        |
| <b>Totale</b>                         | -                  | -                                        | -                                | -                                | -                            | -                                  | <b>0.00962</b>                                 |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 159 | 144 | 159 | 154 | 159 | 154 | 159 | 159 | 154 | 159 | 154 | 159 | 1'878 |
| Totale prodotta                         | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 180 | 155 | 85  | 61  | 1'816 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 203 | 220 | 215 | 180 | 155 | 85  | 61  | 1'816 |
| Fornita per acs                         | 75  | 102 | 151 | 154 | 159 | 154 | 159 | 159 | 154 | 155 | 85  | 61  | 1'570 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 26  | 35  | 58  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 29  | 23  | 813 |
| Totale esportata                           | 0   | 8   | 34  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 10  | 0   | 578 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 12  | 16  | 18  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 7   | 10  | 64  |
| Utile                                      | 12  | 12  | 8   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 10  | 47  |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 11  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 17  |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |



DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Muratura M3 | 1.74                           | 0.3777                    | 15.33                | 0.49                     | 3.18            | 8.86                        | 6.5                         | 3.12            |
| Muratura M2 | 24.69                          | 0.2349                    | 183.59               | 5.80                     | 38.12           | 108.38                      | 2.0                         | 38.11           |
| Muratura M4 | 10.42                          | 0.3933                    | 95.36                | 3.06                     | 19.80           | 55.13                       | 6.5                         | 19.38           |
| Muratura M1 | 21.05                          | 0.2793                    | 187.30               | 5.88                     | 38.89           | 112.02                      | 2.0                         | 39.39           |
| TOTALE      | 57.90                          | -                         | 481.57               | 15.23                    | 100.00          | 284.39                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S2   | 51.77                          | 0.2489                    | 460.93               | 12.89                    | 100.00          | 231.95                      | 2.0                         | 100.00          |
| TOTALE      | 51.77                          | -                         | 460.93               | 12.89                    | 100.00          | 231.95                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S1   | 0.21                           | 0.5253                    | 3.53                 | 0.11                     | 100.00          | 1.97                        | 2.0                         | 100.00          |
| TOTALE      | 0.21                           | -                         | 3.53                 | 0.11                     | 100.00          | 1.97                        | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 101.72               | 3.27                     | 15.13           | 58.81                       | 6.5                         | 15.19           |
| Infisso IG3           | 6.33                           | 2.0906                    | 452.45               | 13.94                    | 67.30           | 262.68                      | 2.0                         | 67.83           |
| Infisso IG1           | 1.58                           | 2.2967                    | 118.13               | 3.63                     | 17.57           | 65.76                       | 2.0                         | 16.98           |
| TOTALE                | 10.02                          | -                         | 672.30               | 20.84                    | 100.00          | 387.25                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Muro (Muratura M3)            | 15.33                | 0.49                     | 0.95            | 8.86                        | 0.98            |
| Sottofinestra (Muratura M2)   | 183.59               | 5.80                     | 11.34           | 108.38                      | 11.97           |
| Muro (Muratura M4)            | 95.36                | 3.06                     | 5.89            | 55.13                       | 6.09            |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 101.72               | 3.27                     | 6.29            | 58.81                       | 6.49            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 452.45               | 13.94                    | 27.96           | 262.68                      | 29.01           |
| Finestra (Infisso IG1)        | 118.13               | 3.63                     | 7.30            | 65.76                       | 7.26            |
| Soffitto (Solaio S2)          | 460.93               | 12.89                    | 28.48           | 231.95                      | 25.61           |
| Pavimento (Solaio S1)         | 3.53                 | 0.11                     | 0.22            | 1.97                        | 0.22            |
| Cassonetto (Muratura M1)      | 187.30               | 5.88                     | 11.57           | 112.02                      | 12.37           |

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Muratura M3 | 1.74                           | 0.3777                    | Vano Scala  | 0.49                     | 1.35                    | 0.77                  | 51.5                       |
| Muratura M2 | 24.69                          | 0.2349                    | Sud         | 5.80                     | 21.21                   | 17.39                 | 1 ' 293.2                  |
| Muratura M4 | 10.42                          | 0.3933                    | Vano Scala  | 3.06                     | 8.42                    | 4.81                  | 311.9                      |
| Muratura M1 | 21.05                          | 0.2793                    | Sud         | 5.88                     | 17.86                   | 15.23                 | 734.1                      |

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S2   | 51.77                          | 0.2489                    | Orizzontale | 12.89                    | 47.21                   | 91.74                 | 3 ' 238.5                  |

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S1   | 0.21                           | 0.5253                    | Orizzontale | 0.11                     | 0.00                    | 0.00                  | 12.0                       |

### Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | Vano Scala  | 3.27                     | 8.98                    | 5.13                  | 0.0                        |
| Infisso IG3           | 6.33                           | 2.0906                    | Est         | 13.94                    | 322.97                  | 1.97                  | 0.0                        |
| Infisso IG1           | 1.58                           | 2.2967                    | Sud         | 3.63                     | 115.09                  | 0.72                  | 0.0                        |

Descrizione: CENTRALE TERMICA - Interno 12

EODC serviti dalla centrale:

Piano Secondo - Interno 12

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

|                        | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale    |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Riscaldamento          | 46.00       | 583.47          | 629.47    |
| Raffrescamento         | 0.00        | 0.00            | 0.00      |
| Acqua calda sanitaria  | 2 '008.64   | 681.74          | 2 '690.38 |
| Ventilazione meccanica | 0.00        | 0.00            | 0.00      |

| Riepilogo impianti: descrizione                   | Tipologia             | Fluido termovettore |
|---------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 11 | combinato (RSC + ACS) | Acqua               |

| Generatori                                        |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|
| IMPIANTO ALLOGGI DE5 - Piano Secondo - Interno 11 |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |     |
| IMMERGAS - MAGIS HERCULES ErP                     |     |                                                                                                                                                                    |     |     | Tipo combustibile |     | Efficienza media |     | Potenza nominale |     |     |     |     |
|                                                   |     |                                                                                                                                                                    |     |     | Metano [Sm³]      |     | 108.10 [%]       |     | 26.00 [kW]       |     |     |     |     |
| Consumi per riscaldamento [kWh]                   |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |     |
|                                                   | GEN | FEB                                                                                                                                                                | MAR | APR | MAG               | GIU | LUG              | AGO | SET              | OTT | NOV | DIC | TOT |
| QGNout                                            | 92  | 102                                                                                                                                                                | 1   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 21  | 96  | 312 |
| QGNOut_d                                          | 92  | 102                                                                                                                                                                | 1   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 21  | 96  | 312 |
| QIGN                                              | 56  | 53                                                                                                                                                                 | 49  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 27  | 55  | 240 |
| QGNin                                             | 148 | 154                                                                                                                                                                | 51  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 48  | 151 | 553 |
| EtaGN                                             | 62  | 66                                                                                                                                                                 | 3   | 100 | 100               | 100 | 100              | 100 | 100              | 100 | 43  | 63  | 57  |
| QxGN                                              | 6   | 6                                                                                                                                                                  | 2   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 2   | 6   | 21  |
| CMB                                               | 16  | 16                                                                                                                                                                 | 5   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 5   | 16  | 58  |
| Consumi per acs [kWh]                             |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |     |
|                                                   | GEN | FEB                                                                                                                                                                | MAR | APR | MAG               | GIU | LUG              | AGO | SET              | OTT | NOV | DIC | TOT |
| QGNout                                            | 87  | 43                                                                                                                                                                 | 9   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 4   | 71  | 101 | 315 |
| QGNOut_d                                          | 87  | 43                                                                                                                                                                 | 9   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 4   | 71  | 101 | 315 |
| QIGN                                              | 60  | 55                                                                                                                                                                 | 55  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 46  | 55  | 60  | 330 |
| QGNin                                             | 147 | 98                                                                                                                                                                 | 64  | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 50  | 126 | 160 | 645 |
| EtaGN                                             | 59  | 44                                                                                                                                                                 | 14  | 100 | 100               | 100 | 100              | 100 | 100              | 8   | 56  | 63  | 49  |
| QxGN                                              | 6   | 4                                                                                                                                                                  | 2   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 2   | 5   | 6   | 25  |
| CMB                                               | 16  | 10                                                                                                                                                                 | 7   | 0   | 0                 | 0   | 0                | 0   | 0                | 5   | 13  | 17  | 68  |
| Legenda                                           |     |                                                                                                                                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |     |
| Fabbisogni                                        |     | QGNout: Energia termica richiesta al generatore - QGNOut_d: Energia termica richiesta al generatore (delivered)                                                    |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |     |
| Perdite                                           |     | QIGN: Perdite totali di generazione                                                                                                                                |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |     |
| Efficienze medie                                  |     | EtaGN: Rendimento di generazione %                                                                                                                                 |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |     |
| Consumi                                           |     | QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QxGN: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - CMB: Fabbisogno di combustibile |     |     |                   |     |                  |     |                  |     |     |     |     |

**Descrizione:** Piano Secondo - Interno 12

**Dati geometrici**

|                                                 |             |                                |
|-------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Area netta                                      | 52.16       | m <sup>2</sup>                 |
| Volume netto                                    | 135.04      | m <sup>3</sup>                 |
| Altezza netta media                             | 2.59        | m                              |
| Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)      | 0.00        | m <sup>2</sup>                 |
| Rapporto S/V                                    | 0.72        | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> |
| Superficie lorda disperdente                    | 150.79      | m <sup>2</sup>                 |
| Superficie lorda disperdente degli infissi      | 7.33        | m <sup>2</sup>                 |
| Volume lordo                                    | 208.93      | m <sup>3</sup>                 |
| Capacità termica totale                         | 12 ' 015.20 | kJ/K                           |
| Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub> | 0.0542      | W/m <sup>2</sup> K             |

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA**
**Energia primaria non rinnovabile**

| Classe energetica                                                                           | A3     |                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|--|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>               | 24.26  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>             | 11.19  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>            | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>                       | 13.07  | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>    | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b> | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>                 | 0.00   | kWh/m <sup>2</sup> |  |
| Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'T</b>                 | 0.40   | W/m <sup>2</sup> K |  |
| Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>                 | 0.0124 | m <sup>2</sup>     |  |
| Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>                | 1.04   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>               | 0.00   | -                  |  |
| Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>        | 0.34   | -                  |  |

**Energia primaria rinnovabile**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>               | 39.39 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>             | 0.88  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>                       | 38.51 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>                 | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

**Energia primaria TOTALE**

|                                                                                            |       |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>               | 63.65 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>             | 12.07 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>            | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>                       | 51.58 | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>    | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b> | 0.00  | kWh/m <sup>2</sup> |

|                                                                            |      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b> | 0.00 | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|

## RISULTATI FINALI

|                                                                                              |                 |                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Periodo di riscaldamento                                                                     | 15 Nov - 29 Mar | durata (in giorni) | 135 |
| Periodo di raffrescamento                                                                    | 28 Apr - 15 Ott | durata (in giorni) | 171 |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - <b>Q<sub>h</sub></b>          |                 | 657.30             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - <b>Q<sub>c</sub></b>         |                 | 1 ' 343.87         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - <b>Q<sub>w</sub></b>                    |                 | 916.94             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - <b>Q<sub>xv</sub></b>    |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - <b>Q<sub>xl</sub></b> |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - <b>Q<sub>xt</sub></b>                 |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - <b>QP<sub>H</sub></b>              |                 | 629.47             | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - <b>QP<sub>c</sub></b>             |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - <b>QP<sub>w</sub></b>                        |                 | 2 ' 690.38         | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - <b>QP<sub>v</sub></b>     |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - <b>QP<sub>L</sub></b>  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - <b>QP<sub>T</sub></b>                  |                 | 0.00               | kWh |
| Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - <b>QP</b>                                     |                 | 3 ' 319.85         | kWh |

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

|                                                                               |            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| Temperatura esterna di progetto invernale                                     | 2.00       | °C |
| Dispersione massima per trasmissione                                          | 857.51     | W  |
| Dispersione massima per ventilazione                                          | 413.23     | W  |
| Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) | 2 ' 313.93 | W  |

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

|                                      | GEN  | FEB  | MAR  | APR  | MAG  | GIU  | LUG  | AGO  | SET  | OTT  | NOV  | DIC  | TOT   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| INVOLUCRO kWh                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>H</sub> TR                    | 340  | 334  | 261  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 153  | 341  | 1'429 |
| Q <sub>H</sub> VE                    | 102  | 102  | 80   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 45   | 101  | 431   |
| Q <sub>H</sub> SOL                   | 46   | 59   | 76   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 23   | 41   | 244   |
| Q <sub>H</sub> INT                   | 238  | 215  | 223  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 123  | 238  | 1'039 |
| Q <sub>H,nd</sub>                    | 171  | 172  | 77   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 62   | 174  | 657   |
| Q <sub>H,rif</sub>                   | 171  | 172  | 77   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 62   | 174  | 657   |
| IMPIANTO kWh                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Q <sub>l</sub> r                     | 77   | 70   | 72   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 40   | 77   | 337   |
| Q <sub>h_imp</sub>                   | 93   | 102  | 5    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 22   | 97   | 320   |
| Q <sub>I</sub> Ah                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> Eh                    | 2    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 7     |
| E <sub>t</sub> aEh                   | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.98  |
| Q <sub>I</sub> Rh                    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2     |
| E <sub>t</sub> aRh                   | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00  |
| Q <sub>I</sub> Dh                    | -4   | -3   | -4   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -2   | -4   | -17   |
| E <sub>t</sub> aDh                   | 1.04 | 1.03 | 3.40 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.09 | 1.04 | 1.05  |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Q <sub>I</sub> GNh                   | 56   | 53   | 49   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 27   | 55   | 240   |
| E <sub>t</sub> aGNh                  | 0.62 | 0.66 | 0.03 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.43 | 0.63 | 0.57  |
| Q <sub>h</sub> GNin                  | 148  | 154  | 51   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 48   | 151  | 553   |
| Q <sub>x</sub> h                     | 12   | 12   | 6    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 12   | 47    |
| Q <sub>X</sub> hPV                   | 12   | 12   | 6    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 10   | 45    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| RINN                                 | 12   | 12   | 6    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 11   | 46    |
| NON RINN                             | 155  | 162  | 53   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 51   | 162  | 583   |
| TOT                                  | 167  | 174  | 60   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 55   | 173  | 629   |
| COMBUSTIBILI                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Metano                               | 16   | 16   | 5    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 16   | 58    |

**Legenda**

*Dispersioni*                    **Q<sub>H</sub>TR**: Trasmissione - **Q<sub>H</sub>VE**: Ventilazione

*Apporti gratuiti*            **Q<sub>H</sub>SOL**: Apporti solari - **Q<sub>H</sub>INT**: Apporti interni sensibili

*Fabbisogni*                    **Q<sub>H,nd</sub>**: Energia termica utile per riscaldamento - **Q<sub>H,rif</sub>**: Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Q<sub>h\_imp</sub>**: Fabbisogno all'impianto -

*Perdite sottosistemi*        **Q<sub>x</sub>h**: Energia elettrica

*Efficienze medie*            **Q<sub>I</sub>Rh**: Perdite totali recuperate - **Q<sub>I</sub>Ah**: Accumulo - **Q<sub>I</sub>Eh**: Emissione - **Q<sub>I</sub>Rh**: Regolazione - **Q<sub>I</sub>Dh**: Distribuzione - **Q<sub>I</sub>GNh**: Generazione

*Consumi*                        **E<sub>t</sub>aEh**: Emissione - **E<sub>t</sub>aRh**: Regolazione - **E<sub>t</sub>aDh**: Distribuzione - **E<sub>t</sub>aGNh**: Generazione

**Q<sub>h</sub>GNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **Q<sub>S</sub>Tout**: Energia da solare termico - **Q<sub>X</sub>hPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

|                                      | GEN   | FEB   | MAR   | APR   | MAG   | GIU   | LUG   | AGO   | SET   | OTT   | NOV   | DIC   | TOT    |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| VolACS                               | 2'862 | 2'585 | 2'862 | 2'770 | 2'862 | 2'770 | 2'862 | 2'862 | 2'770 | 2'862 | 2'770 | 2'862 | 33'698 |
| Q <sub>w</sub>                       | 78    | 70    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 78    | 75    | 78    | 75    | 78    | 917    |
| IMPIANTO kWh                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Q <sub>I</sub> Aw                    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 6      |
| Q <sub>I</sub> Dw                    | 81    | 73    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 81    | 78    | 81    | 78    | 81    | 953    |
| E <sub>t</sub> aDw                   | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49  | 0.49   |
| Q <sub>S</sub> Tout                  | 75    | 102   | 151   | 173   | 196   | 204   | 220   | 215   | 181   | 156   | 85    | 61    | 1'819  |
| Q <sub>I</sub> GNw                   | 60    | 55    | 55    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 46    | 55    | 60    | 330    |
| E <sub>t</sub> aGNw                  | 0.59  | 0.44  | 0.14  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 0.08  | 0.56  | 0.63  | 0.49   |
| Q <sub>w</sub> GNin                  | 147   | 98    | 64    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 50    | 126   | 160   | 645    |
| Q <sub>x</sub> w                     | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 15    | 217    |
| Q <sub>X</sub> wPV                   | 15    | 15    | 17    | 13    | 16    | 19    | 20    | 19    | 13    | 16    | 14    | 13    | 189    |
| FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| RINN                                 | 89    | 117   | 167   | 187   | 213   | 222   | 240   | 234   | 194   | 171   | 99    | 75    | 2'009  |
| NON RINN                             | 154   | 103   | 67    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 53    | 132   | 172   | 682    |
| TOT                                  | 243   | 219   | 235   | 187   | 213   | 222   | 240   | 234   | 194   | 224   | 232   | 247   | 2'690  |
| COMBUSTIBILI                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Metano                               | 16    | 10    | 7     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5     | 13    | 17    | 68     |

**Legenda**

*Fabbisogni*                    **VolACS[I]**: Volumi di ACS - **Q<sub>w</sub>**: Energia termica per acqua calda sanitaria - **Q<sub>xw</sub>**: Energia elettrica

*Perdite sottosistemi*        **Q<sub>I</sub>Aw**: Accumulo - **Q<sub>I</sub>Dw**: Distribuzione - **Q<sub>I</sub>GNw**: Generazione



### VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

| Requisito                                 | UM                 | Valore calcolato | Valore limite | Esito VERIFICA |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|
| <b>Tipologia di intervento</b>            |                    |                  |               |                |
| Asol                                      | m <sup>2</sup>     | 0.0124           | -----         | NON RICHIESTO  |
| H'T                                       | W/m <sup>2</sup> K | 0.4050           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPh,nd                                    | kWh                | 12.6017          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPc,nd                                    | kWh                | 25.7645          | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGh                                     | %                  | 104.42           | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGc                                     | %                  | -----            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EtaGw                                     | %                  | 34.08            | -----         | NON RICHIESTO  |
| EPgl                                      | kWh                | 63.6478          | -----         | NON RICHIESTO  |
| <b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b> |                    |                  |               |                |
| QwFR_perc                                 | %                  | 74.66            | -----         | NON RICHIESTO  |
| QhchwFR_perc                              | %                  | 61.89            | -----         | NON RICHIESTO  |
| Pel_FR                                    | %                  | 0.75             | -----         | NON RICHIESTO  |

### VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite



## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

| Codice elemento<br>finestrato | Esposizione | $A_w$<br>[m <sup>2</sup> ] | $F_{sh,ob}$<br>[-] | $g_{gl+sh}$<br>[-] | $F_F$<br>[-] | $F_{sol,est}$<br>[-] | $A_{sol,est}$<br>[m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------------|-------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------------|------------------------------------|
| <b>Infisso IG3</b>            | NORD        | 2.6400                     | 0.82               | 0.24               | 0.29         | 0.22698              | 0.00435                            |
| <b>Infisso IG3</b>            | NORD        | 1.9800                     | 0.82               | 0.24               | 0.35         | 0.15605              | 0.00299                            |
| <b>Infisso IG1</b>            | EST         | 1.9800                     | 0.69               | 0.26               | 0.38         | 0.22870              | 0.00438                            |
| <b>Infisso IG3</b>            | NORD        | 0.6600                     | 0.78               | 0.24               | 0.53         | 0.03553              | 0.00068                            |
| <b>Totale</b>                 | -           | -                          | -                  | -                  | -            | -                    | <b>0.01241</b>                     |

## FONTI RINNOVABILI

### SOLARE TERMICO

|                                         | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT   |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>ENERGIA PRODOTTA E FORNITA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Carico termico applicato                | 160 | 144 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 160 | 155 | 160 | 1'882 |
| Totale prodotta                         | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 204 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'819 |
| Prodotta per riscaldamento              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Fornita per riscaldamento               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
| Prodotta per acs                        | 75  | 102 | 151 | 173 | 196 | 204 | 220 | 215 | 181 | 156 | 85  | 61  | 1'819 |
| Fornita per acs                         | 75  | 102 | 151 | 155 | 160 | 155 | 160 | 160 | 155 | 156 | 85  | 61  | 1'573 |

### SOLARE FOTOVOLTAICO

|                                            | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Totale prodotta                            | 27  | 35  | 55  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 29  | 23  | 810 |
| Totale esportata                           | 0   | 8   | 32  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 11  | 0   | 576 |
| <b>Riscaldamento</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 12  | 16  | 15  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 7   | 10  | 60  |
| Utile                                      | 12  | 12  | 6   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 10  | 45  |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 15  |
| <b>Raffrescamento</b>                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>ACS</b>                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 15  | 19  | 40  | 77  | 97  | 106 | 117 | 112 | 76  | 56  | 22  | 13  | 750 |
| Utile                                      | 15  | 15  | 17  | 13  | 16  | 19  | 20  | 19  | 13  | 16  | 14  | 13  | 189 |
| Esportata                                  | 0   | 4   | 23  | 64  | 81  | 88  | 97  | 93  | 63  | 40  | 8   | 0   | 561 |
| <b>Ventilazione</b>                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Illuminazione</b>                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| <b>Trasporti</b>                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prodotta                                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Utile                                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Esportata                                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Danesi Normablok | 13.70                          | 0.7067                    | 15.62                | 0.47                     | 4.17            | 8.53                        | 19.1                        | 3.61            |
| Muratura M3      | 1.50                           | 0.3777                    | 13.02                | 0.42                     | 3.48            | 7.62                        | 6.5                         | 3.23            |
| Muratura M1      | 34.34                          | 0.2793                    | 319.65               | 9.59                     | 85.33           | 204.42                      | 2.0                         | 86.63           |
| Muratura M4      | 2.91                           | 0.3933                    | 26.33                | 0.86                     | 7.03            | 15.41                       | 6.5                         | 6.53            |
| TOTALE           | 52.45                          | -                         | 374.63               | 11.34                    | 100.00          | 235.98                      | -                           | 100.00          |

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Solaio S2   | 52.16                          | 0.2489                    | 458.70               | 12.98                    | 100.00          | 233.68                      | 2.0                         | 100.00          |
| TOTALE      | 52.16                          | -                         | 458.70               | 12.98                    | 100.00          | 233.68                      | -                           | 100.00          |

Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m²] | Trasmittanza U<br>[W/m²K] | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Temperatura esterna<br>[°C] | Aliquota<br>[%] |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                           | 2.0819                    | 100.47               | 3.27                     | 16.87           | 58.81                       | 6.5                         | 15.16           |
| Infisso IG3           | 5.30                           | 2.0906                    | 352.25               | 10.99                    | 59.16           | 237.35                      | 2.0                         | 61.19           |
| Infisso IG1           | 2.03                           | 2.1886                    | 142.68               | 4.45                     | 23.96           | 91.70                       | 2.0                         | 23.64           |
| TOTALE                | 9.43                           | -                         | 595.40               | 18.71                    | 100.00          | 387.85                      | -                           | 100.00          |

RIEPILOGO

| Descrizione                   | Dispersioni<br>[kWh] | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Aliquota<br>[%] | Carico di progetto<br>[kWh] | Aliquota<br>[%] |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Muro (Danesi Normablok)       | 15.62                | 0.47                     | 1.09            | 8.53                        | 0.99            |
| Muro (Muratura M3)            | 13.02                | 0.42                     | 0.91            | 7.62                        | 0.89            |
| Sottofinestra (Muratura M1)   | 319.65               | 9.59                     | 22.37           | 204.42                      | 23.84           |
| Muro (Muratura M4)            | 26.33                | 0.86                     | 1.84            | 15.41                       | 1.80            |
| Porta (Bugnata I[R] 1AB[T01]) | 100.47               | 3.27                     | 7.03            | 58.81                       | 6.86            |
| Finestra (Infisso IG3)        | 352.25               | 10.99                    | 24.66           | 237.35                      | 27.68           |
| Soffitto (Solaio S2)          | 458.70               | 12.98                    | 32.11           | 233.68                      | 27.25           |
| Finestra (Infisso IG1)        | 142.68               | 4.45                     | 9.99            | 91.70                       | 10.69           |

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

| Descrizione      | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Danesi Normablok | 13.70                                       | 0.7067                                 | Cavedio     | 0.47                     | 0.59                    | 1.09                  | 573.5                      |
| Muratura M3      | 1.50                                        | 0.3777                                 | Vano Scala  | 0.42                     | 1.14                    | 0.65                  | 44.3                       |
| Muratura M1      | 34.34                                       | 0.2793                                 | Est         | 9.59                     | 12.20                   | 25.90                 | 1 ' 178.8                  |
| Muratura M4      | 2.91                                        | 0.3933                                 | Vano Scala  | 0.86                     | 2.31                    | 1.32                  | 87.2                       |

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

| Descrizione | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Solaio S2   | 52.16                                       | 0.2489                                 | Orizzontale | 12.98                    | 46.46                   | 90.97                 | 3 ' 262.5                  |

### Strutture trasparenti

| Descrizione           | Superficie disperdente<br>[m <sup>2</sup> ] | Trasmittanza U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | Esposizione | H <sub>TR</sub><br>[W/K] | Apporti solari<br>[kWh] | Extra flusso<br>[kWh] | Capacità termica<br>[kJ/K] |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Bugnata I[R] 1AB[T01] | 2.10                                        | 2.0819                                 | Vano Scala  | 3.27                     | 8.82                    | 5.05                  | 0.0                        |
| Infisso IG3           | 5.30                                        | 2.0906                                 | Nord        | 10.99                    | 151.42                  | 1.67                  | 0.0                        |
| Infisso IG1           | 2.03                                        | 2.1886                                 | Est         | 4.45                     | 92.86                   | 0.65                  | 0.0                        |