


| | | | | |
|---|---|---|------------------------------|------------------------|
| COMMITTENTE | FORZE OPERATIVE NORD 7° REPARTO INFRASTRUTTURE FIRENZE | | | |
| SOGGETTO REALIZZATORE | <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>S2R s.r.l.</p> <p>Spin off dell'Università degli Studi di Firenze</p> <p>Sede: Via Vittorio Emanuele II, 161 50134 Firenze - Italia</p> <p>info@s2r-sismosafe.it - s2r.pec@dmmail.it - tel: 055 471460</p> <p>UNI EN ISO 9001:2015</p> <p>Dasa-Rägister S.p.A. Certificato n. IQ-1120-13</p> </div> </div> | | | |
| PROGETTO | <p>FIRENZE Caserma PEROTTI</p> <p>Servizio di progettazione definitiva, esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione per i lavori di realizzazione nuova palazzina ad uso asilo nido in sostituzione della palazzina mensa unificata. E.F. 2021.</p> <p>Lettera Ordinativo n. 3LA080/2020 del 08/06/2021. CIG 861246816E</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> | | | |
| UBICAZIONE | REGIONE | PROVINCIA | COMUNE | COORDINATE GEO. |
| | Toscana | Firenze | Firenze | 43.7735°N 11.3003°E |
| ELABORATO | <p style="text-align: center;">PROGETTO IMPIANTI</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA POTENZIALE INVERNALE</p> <p style="text-align: center;">codice elaborato: C2133_PD_IM_RT_INV_rev00</p> | | | |
| PROGETTISTI GENERALI E DIRETTORI TECNICI | PROG. E D.T. | | D.T. | |
| | Ing. Ph.D. Andrea Borghini | Ing. Ph.D. Emanuele Del Monte | Prof. Ing. Andrea Vignoli | |
| ALTRI PROGETTISTI | <p>Prog. architettonica: Arch. Francesco Vannucci</p> <p>Prog. strutturale: Ing. Michele Fredducci</p> <p>Prog. impiantistica: Ing. Stefano Ciabattini (ESAERG srl) Ing. Nicola Carboni (ESAERG srl)</p> <p>Prog. antincendio: Ing. Stefano Ciabattini (ESAERG srl)</p> | | | |
| COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE E SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE | C.S.P. | SUPP. PROG. | | |
| | Ing. Vidan Ilic | Ing. Ph.D. Alberto Ciavattone Ing. Matteo Blascone | | |
| NOTE | | | | |

| Rev. | Data | Redatto | Verificato | Approvato |
|------|------------|---------|---------------|-------------|
| 00 | 29/10/2021 | gdl | A. Ciavattone | A. Borghini |
| | | | | |
| | | | | |



RELAZIONE TECNICA POTENZA INVERNALE

Area geografica

Regione **Toscana**

Provincia di **Firenze**

Comune di **FIRENZE**

Ubicazione intervento

Via del Gignoro, 34

Proprietà

Esercito Italiano - Forze operative nord - 7° repa

Progettista

Esaerg S.r.l.

Costruttore

Tecnico

Esaerg S.r.l.

Revisione n° 0



Data elaborazione: 22/10/2021



DATI GENERALI

Comune di FIRENZE, Provincia di Firenze.

Edificio pubblico o a uso pubblico: ☒ SI ☐ NO

L'involucro oggetto della presente relazione tecnica è ubicato in via **Via del Gignoro**, n.° **34**, del Comune di FIRENZE, Provincia di Firenze.

Dati catastali

| | |
|---------------------|--|
| Sezione: | |
| Foglio: | |
| Particella/Mappale: | |
| Subalterno: | |

Titolo abitativo

Titolo autorizzativo: -, n.° - del **19/10/2021**

Classificazione involucro e zone

Classificazione dell'involucro in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412:

| | | | |
|---------------------------------|----------|--------------------------------|------------|
| Numero delle unità immobiliari: | 1 | Destinazione d'uso prevalente: | E.7 |
|---------------------------------|----------|--------------------------------|------------|

Dettaglio delle destinazioni d'uso previste per nell'involucro:

| DENOMINAZIONE ZONA | DESTINAZIONE D'USO DPR 419/93 | VOLUME m ³ |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Asilo Caserma Perotti | E.7 | 1450,36 |

Figure e soggetti

☒ Committente/i :

| | |
|--------------------------------|---|
| Tipologia | Persona giuridica |
| Cognome e Nome / Denominazione | Esercito Italiano - Forze operative nord - 7° repa |
| Indirizzo | Via Lippi e Macia |
| Cap | 50127 |
| Città | FIRENZE |
| Provincia | FI |
| Codice fiscale | - |
| Telefono | 055-6509303 |
| Fax | 055-4221605 |
| Email | infrastrutture_firenze@esercito.difesa.it |

☐ Costruttore/i :

☒ Progettista/i :

| | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Denominazione | Esaerg S.r.l. |
| Indirizzo | Viale Michelangelo Buonarroti 100/1 |
| Cap | 52100 |
| Città | AREZZO |
| Provincia | AR |
| Codice fiscale | 02156510519 |
| Partita IVA | 02156510519 |
| Telefono | 057526665 |
| Fax | 057526665 |
| Iscrizione | ESCo certificata UNI CEI 11352 |
| Numero di iscrizione | IT268762 |
| Provincia di iscrizione | IT |
| Email | info@esaerg.it |
| AMBITI | |

- Progettazione impianti termici

- Progettazione isolamento termico
- Progettazione sistemi di ricambio d'aria
- Progettazione impianto di illuminazione

[] Direttore/i :
 [X] Tecnico/i :

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Denominazione | Esaerg S.r.l. |
| Indirizzo | Viale Michelangelo Buonarroti 100/1 |
| Cap | 52100 |
| Città | AREZZO |
| Provincia | AR |
| Codice fiscale | 02156510519 |
| Partita IVA | 02156510519 |
| Telefono | 057526665 |
| Fax | 057526665 |
| Iscrizione | ESCo certificata UNI CEI 11352 |
| Numero di iscrizione | IT268762 |
| Provincia di iscrizione | IT |
| Email | info@esaerg.it |
| AMBITI | |

- Direttore degli impianti termici
- Direzione lavori isolamento termico
- Direzione lavori sistemi di ricambio d'aria
- Direzione lavori impianto di illuminazione

PARAMETRI CLIMATICI

Vengono di seguito indicati i dati di riferimento, desunti e/o calcolati in accordo alla **UNI 10349:2016** parti 1,2 e 3, della stazione di rilevazione e del capoluogo di provincia utilizzati per la determinazione dei dati climatici corretti della località in cui è ubicato l'involucro oggetto della presente relazione tecnica.

Stazione di rilevazione più vicina di riferimento

| | | |
|-----------------------------------|---------|-------|
| Stazione di rilevazione | Firenze | - |
| Sigla | FI | - |
| Altezza sul livello del mare | 70 | m |
| Fattore di correzione altimetrico | 200 | 1°/fc |
| Zona vento | Zona2 | - |
| Direzione prevalente del vento | NE | - |
| Velocità media | 1,4 | m/s |

| | | | | | | |
|-------------|-------------|----|-------------|----|---------------|----|
| Latitudine | Gradi [°] | 43 | Primi ['] | 46 | Secondi ["] | 17 |
| Longitudine | Gradi [°] | 11 | Primi ['] | 15 | Secondi ["] | 53 |

| Simbolo | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| θe | °C | 7,2 | 7,7 | 12,1 | 13,8 | 19,7 | 24,1 | 26,3 | 25,8 | 19,9 | 15,4 | 11,6 | 8,2 |
| Hdh | MJ/m² | 2,1 | 3,2 | 4,9 | 7,1 | 8,8 | 9,7 | 9,0 | 8,3 | 5,7 | 4,0 | 2,4 | 1,7 |
| Hbh | MJ/m² | 4,2 | 5,7 | 7,2 | 9,5 | 13,0 | 15,5 | 17,2 | 14,4 | 12,0 | 6,7 | 4,3 | 3,6 |
| Hdh + Hbh | MJ/m² | 6,3 | 8,9 | 12,1 | 16,6 | 21,8 | 25,2 | 26,2 | 22,7 | 17,7 | 10,7 | 6,7 | 5,3 |
| Pva | Pa | 683 | 668 | 825 | 890 | 1257 | 1427 | 1649 | 1623 | 1247 | 1118 | 1045 | 714 |
| Pvs | Pa | 1015 | 1050 | 1411 | 1577 | 2294 | 3000 | 3419 | 3320 | 2323 | 1749 | 1365 | 1087 |
| URe | % | 67,28 | 63,59 | 58,47 | 56,43 | 54,80 | 47,56 | 48,22 | 48,89 | 53,69 | 63,93 | 76,54 | 65,69 |
| Vv | m/s | 1,5 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,2 | 1,6 | 1,2 | 1,4 |

dove:

θe temperatura media dell'aria esterna
 Hdh irradiazione solare giornaliera media mensile diffusa
 Hbh irradiazione solare giornaliera media mensile diretta sul piano orizzontale
 Hdh + Hbh irradiazione solare giornaliera totale sul piano orizzontale

Pva pressione di vapore dell'aria esterna
 Pvs pressione di saturazione del vapore dell'aria esterna
 URe umidità relativa esterna
 Vv velocità media del vento

Capoluogo di provincia più vicino di riferimento

| | | |
|------------------------|---------|---|
| Capoluogo di provincia | Firenze | - |
| Sigla | FI | - |

| | | | | | | |
|-------------|-------------|----|-------------|----|---------------|---|
| Latitudine | Gradi [°] | 43 | Primi ['] | 41 | Secondi ["] | 0 |
| Longitudine | Gradi [°] | 11 | Primi ['] | 15 | Secondi ["] | 0 |

| | | |
|--------------------------------|--------|------|
| Altezza sul livello del mare | 40 | m |
| Temperatura progetto invernale | 0,0 | °C |
| Temperatura massima estiva | 33,6 | °C |
| Escursione termica estiva | 13,0 | °C |
| Umidità relativa esterna | 45,00 | % |
| Umidità specifica esterna (X) | 14,60 | g/kg |
| Mese/i più caldo/i | Luglio | - |

Dati climatici effettivi di calcolo

Vengono di seguito riportati i principali parametri climatici utilizzati nel calcolo della prestazione energetica dell'involucro oggetto della presente relazione.

| | | |
|----------------------------------|---------|-----|
| Ubicazione involucro | FIRENZE | - |
| Regione | Toscana | - |
| Zona climatica | D | - |
| Altezza sul livello del mare | 50 | m |
| Gradi giorno | 1821 | - |
| Giorni di riscaldamento previsti | 166 | gg |
| Temperatura progetto invernale | 0,0 | °C |
| Temperatura progetto estiva | 33,6 | °C |
| Temperatura media annuale | 16,1 | °C |
| Velocità del vento | 1,4 | m/s |

| | | |
|-------------|------------------------------|-----------|
| Latitudine | Gradi sessagesimali [° dec] | 43,774444 |
| Longitudine | Gradi sessagesimali [° dec] | 11,258056 |

| Simbolo | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| θe | °C | 7,3 | 7,8 | 12,2 | 13,9 | 19,8 | 24,2 | 26,4 | 25,9 | 20,0 | 15,5 | 11,7 | 8,3 |
| Pva | Pa | 688 | 673 | 830 | 896 | 1265 | 1436 | 1659 | 1633 | 1255 | 1125 | 1052 | 719 |
| Pvs | Pa | 1022 | 1058 | 1420 | 1587 | 2308 | 3018 | 3440 | 3340 | 2337 | 1760 | 1374 | 1094 |
| URe | % | 67,28 | 63,59 | 58,47 | 56,43 | 54,80 | 47,56 | 48,22 | 48,89 | 53,69 | 63,93 | 76,54 | 65,69 |
| S | MJ/m² | 13,17 | 12,78 | 11,36 | 10,55 | 10,64 | 10,84 | 11,53 | 12,57 | 14,18 | 12,84 | 12,01 | 12,32 |
| SE | MJ/m² | 10,11 | 10,64 | 10,84 | 11,77 | 13,13 | 13,96 | 14,95 | 14,99 | 14,70 | 11,27 | 9,48 | 9,31 |
| E | MJ/m² | 5,42 | 7,01 | 8,75 | 11,25 | 14,21 | 16,13 | 16,99 | 15,22 | 12,67 | 8,12 | 5,53 | 4,69 |
| NE | MJ/m² | 1,99 | 3,37 | 5,40 | 8,28 | 11,58 | 13,78 | 14,04 | 11,51 | 7,99 | 4,36 | 2,31 | 1,58 |
| N | MJ/m² | 1,68 | 2,49 | 3,66 | 5,61 | 8,44 | 10,59 | 10,24 | 7,65 | 4,69 | 3,07 | 1,87 | 1,38 |
| NO | MJ/m² | 1,99 | 3,37 | 5,40 | 8,28 | 11,58 | 13,78 | 14,04 | 11,51 | 7,99 | 4,36 | 2,31 | 1,58 |

| Simbolo | U.M. | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| O | MJ/m ² | 5,42 | 7,01 | 8,75 | 11,25 | 14,21 | 16,13 | 16,99 | 15,22 | 12,67 | 8,12 | 5,53 | 4,69 |
| SO | MJ/m ² | 10,11 | 10,64 | 10,84 | 11,77 | 13,13 | 13,96 | 14,95 | 14,99 | 14,70 | 11,27 | 9,48 | 9,31 |
| Oriz. | MJ/m ² | 6,30 | 8,90 | 12,10 | 16,60 | 21,80 | 25,20 | 26,20 | 22,70 | 17,70 | 10,70 | 6,70 | 5,30 |
| θsky | °C | -7,9 | -8,3 | -4,5 | -3,1 | 3,4 | 5,7 | 8,2 | 7,9 | 3,3 | 1,3 | 0,0 | -7,1 |

dove:

θ_e temperatura media dell'aria esterna

P_{va} pressione di vapore dell'aria esterna

P_{vs} pressione di saturazione del vapore dell'aria esterna

U_{Re} umidità relativa esterna

Oriz. irradiazione giornaliera su piano orizzontale

θ_{sky} temperatura apparente del cielo

S irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a sud

SE irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a sud-est

E irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a est

NE irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a nord-est

N irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a nord

NO irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a nord-ovest

O irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a ovest

SO irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a sud-ovest

SPAZI E ZONE

Suddivisione dell'involucro in spazi elementari

Al fine di determinare le prestazioni energetiche dell'involucro, lo stesso è stato suddiviso nei seguenti spazi elementari:

| LIVELLO | SPAZIO | Descrizione unità minima di suddivisione | A [m ²] | h [m] | Vn [m ³] |
|---|--------|--|------------------------|----------|-------------------------|
| Zona Climatizzata 1 - Asilo Caserma Perotti | 1 | Asilo Caserma Perotti | 276,07 | 3,80 | 1.049,07 |

dove:

A *superficie netta*

h *altezza media*

Vn *volume netto*

La superficie utile totale netta climatizzata totale dell'involucro è pari a **276,07 m²**.

Il volume netto totale è pari a **1049,07 m³**.

Zonizzazione sulla base dei servizi presenti

Ai fini dei calcoli, sulla base dei parametri gestionali e delle caratteristiche degli impianti presenti, gli spazi elementari sono state aggregati in zone termiche così come indicato nella seguente tabella:

| LIVELLO | SPAZIO | Descrizione unità minima di suddivisione | H | W | C | L | V | T |
|-----------------------|--------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Asilo Caserma Perotti | 1 | Asilo Caserma Perotti | ZH1 | ZW1 | ZC1 | ZL1 | ZV1 | ZT1 |

POTENZA TERMICA PER RISCALDAMENTO

La dispersione termica totale di progetto (Φ_{HL}) è calcolata come:

$$\Phi_{HL} = (\Phi_{TR} + \Phi_V) \cdot f\% \quad [W]$$

Φ_{TR} Dispersione per trasmissione [W]

Φ_V Dispersione per ventilazione [W]

$f\%$ Fattore di sicurezza

Le dispersioni termiche di progetto per trasmissione (Φ_{TR}) sono calcolate come segue

$$\Phi_{TR} = (H_D + H_U + H_G + H_A) \cdot \Delta T_p \quad [W]$$

Con:

- $\Delta T_p = T_i - T_e$ salto termico di progetto (differenza tra la temperatura interna dell'ambiente e la temperatura esterna di progetto);

- H_D coefficiente di dispersione termica per trasmissione dallo spazio riscaldato verso l'esterno attraverso l'involucro dell'edificio [W/K];

$$H_D = \sum A \cdot U \cdot e + \sum \psi \cdot l \cdot c \cdot e$$

- H_U coefficiente di dispersione termica per trasmissione dallo spazio riscaldato verso l'esterno attraverso lo spazio non riscaldato [W/K];

$$H_U = \sum A \cdot U \cdot b_{tr} + \sum \psi \cdot l \cdot c \cdot b_{tr}$$

- H_G coefficiente di dispersione termica per trasmissione verso il terreno, in condizioni di regime permanente, dallo spazio riscaldato verso il terreno [W/K];

$$H_G = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum A \cdot U_{eq}) \cdot G_w$$

- H_A coefficiente di dispersione termica per trasmissione dallo spazio riscaldato a uno spazio adiacente riscaldato ad una temperatura significativamente diversa [W/K];

$$H_A = \sum A \cdot U \cdot b_{tr} + \sum \psi \cdot l \cdot c \cdot b_{tr}$$

A Superficie del componente [m^2]

l Lunghezza ponte termico [m]

U Trasmittanza termica dell'elemento [W/m^2K]

ψ Trasmittanza termica lineica ponte termico [W/mK]

e Coefficiente di esposizione

c Coefficiente di attribuzione del ponte termico

b_{tr} Fattore riduzione temperatura

f_{g1}, f_{g2} Fattore di correzione temperatura

G_w Fattore di correzione acqua falda freatica

Le dispersioni termiche di progetto per ventilazione (Φ_V) sono calcolate come segue

$$\Phi_V = H_V \cdot \Delta T_p \quad [W]$$

Con:

$$H_V = V_p \cdot \rho \cdot c_p = 0,34 \cdot V_p \quad [W/K]$$

V_p Portata d'aria dello spazio riscaldato [m^3/s];

ρ Densità dell'aria alla temperatura interna [kg/m^3];

c_p Capacità termica specifica dell'aria alla temperatura interna [$KJ/Kg K$].

Nelle seguenti tabelle sono riportate le potenze di progetto disperse per trasmissione (P_t) e per ventilazione (P_V).

| Zona climatizzata | Zona termica | Volume [m^3] | Φ_{TR} [W] | Φ_V [W] | Φ_{HL} [W] | $\Phi_{HL}(+)\%$ [W] |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------------|
| Zona Climatizzata 1 | Asilo Caserma Perotti | 1049,07 | 6354,75 | 1350,57 | 7705,32 | 8475,85 |
| Ambiente | Temperatura interna [°C] | Volume [m^3] | Φ_{TR} [W] | Φ_V [W] | Φ_{HL} [W] | $\Phi_{HL}(+10\%)$ [W] |
| Asilo Caserma Perotti | 20,0 | 1049,07 | 6354,75 | 1350,57 | 7705,32 | 8475,85 |
| TOTALE | | | 6354,75 | 1350,57 | 7705,32 | 8475,85 |

Dettaglio coefficienti di scambio termico per trasmissione

| Zona climatizzata | Zona termica | H_D [W/K] | H_G [W/K] | H_U [W/K] | H_A [W/K] | H_{TR} [W/K] |
|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| Zona Climatizzata 1 | Asilo Caserma Perotti | 224,4 | 0 | 93,34 | 0 | 317,74 |
| Ambiente | Volume [m^3] | H_D [W/K] | H_G [W/K] | H_U [W/K] | H_A [W/K] | H_{TR} [W/K] |
| Asilo Caserma Perotti | 1049,066 | 224,40 | 0,00 | 93,34 | 0,00 | 317,74 |
| TOTALE | | 224,4 | 0 | 93,34 | 0 | 317,74 |

Dettaglio dispersioni per ambiente

Zona climatizzata "Zona Climatizzata 1 - Asilo Caserma Perotti"

Classe **E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili**

Superficie esterna disperdente (S): **1145,9790** m²
 Volume lordo riscaldato (V): **1450,3600** m³
 Rapporto di forma (S/V): **0,79** m²/ m³

Superficie netta riscaldata: **276,0700** m²
 Volume netto riscaldato: **1049,0660** m³

Locale: Asilo Caserma Perotti

Volume netto: **1049,066** m³
 Superficie disperdente locale: **1145,979** m²

Temperatura interna: **20,0** °C
 Portata di immissione: **0,222** m³/s
 Portata di estrazione: **0,200** m³/s

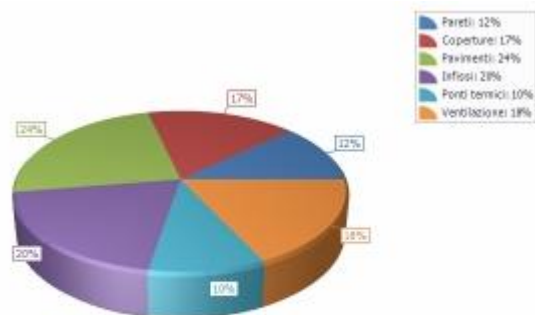
| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|------|--|---------------------|------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|---|------|------------------------|
| P4 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Nord | 1,00 | 0,15 | 16,28 | - | - | - | 1,00 | 49,08 |
| P5 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Est | 1,00 | 0,15 | 20,73 | - | - | - | 1,00 | 62,49 |
| P7 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Est | 1,00 | 0,15 | 28,06 | - | - | - | 1,00 | 84,61 |
| P8 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Nord | 1,00 | 0,15 | 7,56 | - | - | - | 1,00 | 22,79 |
| P9 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Est | 1,00 | 0,15 | 20,73 | - | - | - | 1,00 | 62,49 |
| P10 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Sud | 1,00 | 0,15 | 64,90 | - | - | - | 1,00 | 195,65 |
| P11 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Ovest | 1,00 | 0,15 | 20,73 | - | - | - | 1,00 | 62,49 |
| P12 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Nord | 1,00 | 0,15 | 7,56 | - | - | - | 1,00 | 22,79 |
| P13 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Ovest | 1,00 | 0,15 | 28,06 | - | - | - | 1,00 | 84,61 |
| P14 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Sud | 1,00 | 0,15 | 7,56 | - | - | - | 1,00 | 22,79 |
| P15 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Ovest | 1,00 | 0,15 | 20,73 | - | - | - | 1,00 | 62,49 |
| P16 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Nord | 1,00 | 0,15 | 37,54 | - | - | - | 1,00 | 113,17 |
| P20 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Sud | 1,00 | 0,15 | 7,56 | - | - | - | 1,00 | 22,79 |
| SOL3 | FIR_PER_COP_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Copertura X-Lam e di lana di roccia | Est | 1,00 | 0,15 | 224,18 | - | - | - | 1,00 | 655,60 |
| SOL4 | FIR_PER_COP_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Copertura X-Lam e di lana di roccia | Sud | 1,00 | 0,15 | 224,18 | - | - | - | 1,00 | 655,60 |

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m²K] | A [m²] | Ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|-------|--|---|------|--------------|-----------|-------------|----------|---|------|------------------------|
| P17 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Ambiente con una parete esterna | 0,40 | 0,15 | 15,59 | - | - | - | 1,00 | 18,80 |
| P18 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Ambiente con una parete esterna | 0,40 | 0,15 | 10,68 | - | - | - | 1,00 | 12,87 |
| P19 | FIR_PER_MUR_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Parete esterna X-Lam e lana di roccia | Ambiente con una parete esterna | 0,40 | 0,15 | 14,12 | - | - | - | 1,00 | 17,02 |
| PAV2 | FIR_PER_PAV_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Pavimento sospeso massetto cls e xps | Solette sospese (solette sopra vespaio) | 0,80 | 0,35 | 323,74 | - | - | - | 1,00 | 1818,04 |
| INF1 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Est | 1,00 | 1,67 | 1,56 | - | - | - | 1,00 | 52,10 |
| INF2 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Est | 1,00 | 1,67 | 1,56 | - | - | - | 1,00 | 52,10 |
| INF3 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Est | 1,00 | 1,67 | 1,56 | - | - | - | 1,00 | 52,10 |
| INF4 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Est | 1,00 | 1,67 | 1,56 | - | - | - | 1,00 | 52,10 |
| INF5 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Ovest | 1,00 | 1,67 | 1,56 | - | - | - | 1,00 | 52,10 |
| INF6 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Ovest | 1,00 | 1,67 | 1,56 | - | - | - | 1,00 | 52,10 |
| INF7 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Ovest | 1,00 | 1,67 | 1,56 | - | - | - | 1,00 | 52,10 |
| INF8 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Ovest | 1,00 | 1,67 | 1,56 | - | - | - | 1,00 | 52,10 |
| INF9 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Est | 1,00 | 1,67 | 2,64 | - | - | - | 1,00 | 88,18 |
| INF10 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Est | 1,00 | 1,67 | 2,64 | - | - | - | 1,00 | 88,18 |
| INF11 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Est | 1,00 | 1,67 | 2,64 | - | - | - | 1,00 | 88,18 |
| INF12 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Est | 1,00 | 1,67 | 2,64 | - | - | - | 1,00 | 88,18 |
| INF13 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Sud | 1,00 | 1,67 | 1,56 | - | - | - | 1,00 | 52,10 |
| INF14 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Sud | 1,00 | 1,67 | 1,56 | - | - | - | 1,00 | 52,10 |
| INF15 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Sud | 1,00 | 1,67 | 2,64 | - | - | - | 1,00 | 88,18 |
| INF16 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Ovest | 1,00 | 1,67 | 2,64 | - | - | - | 1,00 | 88,18 |
| INF17 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Ovest | 1,00 | 1,67 | 2,64 | - | - | - | 1,00 | 88,18 |
| INF18 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo | Ovest | 1,00 | 1,67 | 2,64 | - | - | - | 1,00 | 88,18 |

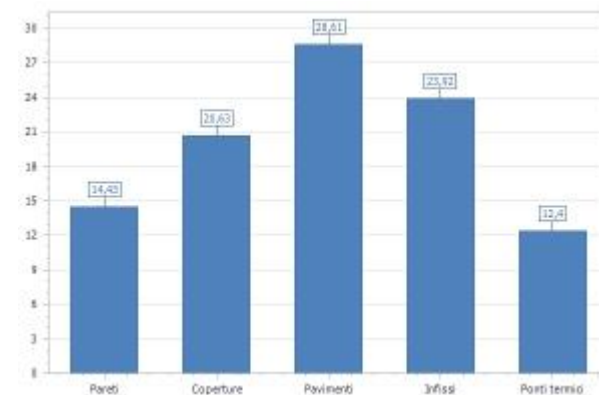
| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m²K] | A [m²] | Ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|-------|--|---------------------|------|--------------|-----------|-------------|----------|------|------|------------------------|
| | vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | | | | | | | | | |
| INF19 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Ovest | 1,00 | 1,67 | 2,64 | - | - | - | 1,00 | 88,18 |
| INF20 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Nord | 1,00 | 1,67 | 2,20 | - | - | - | 1,00 | 73,48 |
| INF21 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Nord | 1,00 | 1,67 | 1,98 | - | - | - | 1,00 | 66,13 |
| INF22 | FIR_PER_FIN_01 - Firenze - Asilo caserma Perotti - Triplo vetro argon basso emissivo. Alluminio a taglio termico | Nord | 1,00 | 1,67 | 1,98 | - | - | - | 1,00 | 66,13 |
| PT42 | - Infisso | Est | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,80 | 1,00 | 1,00 | 21,00 |
| PT35 | - Infisso | Est | 1,00 | - | - | 0,15 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 15,44 |
| PT37 | - Infisso | Ovest | 1,00 | - | - | 0,15 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 15,44 |
| PT54 | - Infisso | Nord | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,20 | 1,00 | 1,00 | 19,15 |
| PT41 | - Infisso | Est | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,80 | 1,00 | 1,00 | 21,00 |
| PT34 | - Infisso | Est | 1,00 | - | - | 0,15 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 15,44 |
| PT44 | - Infisso | Est | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,80 | 1,00 | 1,00 | 21,00 |
| PT46 | - Infisso | Sud | 1,00 | - | - | 0,15 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 15,44 |
| PT39 | - Infisso | Ovest | 1,00 | - | - | 0,15 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 15,44 |
| PT49 | - Infisso | Ovest | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,80 | 1,00 | 1,00 | 21,00 |
| PT43 | - Infisso | Est | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,80 | 1,00 | 1,00 | 21,00 |
| PT45 | - Infisso | Sud | 1,00 | - | - | 0,15 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 15,44 |
| PT36 | - Infisso | Est | 1,00 | - | - | 0,15 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 15,44 |
| PT48 | - Infisso | Ovest | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,80 | 1,00 | 1,00 | 21,00 |
| PT38 | - Infisso | Ovest | 1,00 | - | - | 0,15 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 15,44 |
| PT51 | - Infisso | Ovest | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,80 | 1,00 | 1,00 | 21,00 |
| PT53 | - Infisso | Nord | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,20 | 1,00 | 1,00 | 19,15 |
| PT47 | - Infisso | Sud | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,80 | 1,00 | 1,00 | 21,00 |
| PT33 | - Infisso | Est | 1,00 | - | - | 0,15 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 15,44 |
| PT50 | - Infisso | Ovest | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,80 | 1,00 | 1,00 | 21,00 |
| PT52 | - Infisso | Nord | 1,00 | - | - | 0,15 | 6,40 | 1,00 | 1,00 | 19,77 |
| PT40 | - Infisso | Ovest | 1,00 | - | - | 0,15 | 5,00 | 1,00 | 1,00 | 15,44 |
| PT15 | - Tetto inclinato | Nord | 1,00 | - | - | -0,04 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | -1,72 |
| PT16 | - Solaio interno | Nord | 1,00 | - | - | 0,55 | 2,00 | 0,50 | 1,00 | 10,93 |
| PT23 | - Tetto inclinato | Nord | 1,00 | - | - | -0,04 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | -1,72 |
| PT24 | - Solaio interno | Nord | 1,00 | - | - | 0,55 | 2,00 | 0,50 | 1,00 | 10,94 |
| PT27 | - Tetto inclinato | Sud | 1,00 | - | - | -0,04 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | -1,72 |
| PT28 | - Solaio interno | Sud | 1,00 | - | - | 0,55 | 2,00 | 0,50 | 1,00 | 10,94 |
| PT55 | - Tetto inclinato | Sud | 1,00 | - | - | -0,04 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | -1,72 |
| PT56 | - Solaio interno | Sud | 1,00 | - | - | 0,55 | 2,00 | 0,50 | 1,00 | 10,93 |
| PT9 | - Tetto inclinato | Est | 1,00 | - | - | -0,04 | 6,68 | 1,00 | 1,00 | -5,73 |
| PT10 | - Solaio interno | Est | 1,00 | - | - | 0,55 | 6,68 | 0,50 | 1,00 | 36,52 |
| PT17 | - Tetto inclinato | Est | 1,00 | - | - | -0,04 | 6,68 | 1,00 | 1,00 | -5,73 |

| Cod. | Descrizione | Esposizione/Confine | btr | U [W/m²K] | A [m²] | Ψ [W/mK] | l [m] | c | e | Φ _{TR} [W] |
|------|-------------------|---------------------|------|--------------|-----------|-------------|----------|------|------|------------------------|
| PT18 | - Solaio interno | Est | 1,00 | - | - | 0,55 | 6,68 | 0,50 | 1,00 | 36,50 |
| PT21 | - Tetto inclinato | Ovest | 1,00 | - | - | -0,04 | 6,68 | 1,00 | 1,00 | -5,73 |
| PT22 | - Solaio interno | Ovest | 1,00 | - | - | 0,55 | 6,68 | 0,50 | 1,00 | 36,50 |
| PT29 | - Tetto inclinato | Ovest | 1,00 | - | - | -0,04 | 6,68 | 1,00 | 1,00 | -5,73 |
| PT30 | - Solaio interno | Ovest | 1,00 | - | - | 0,55 | 6,68 | 0,50 | 1,00 | 36,52 |
| PT13 | - Tetto inclinato | Est | 1,00 | - | - | -0,04 | 9,68 | 1,00 | 1,00 | -8,31 |
| PT14 | - Solaio interno | Est | 1,00 | - | - | 0,55 | 9,68 | 0,50 | 1,00 | 52,92 |
| PT19 | - Tetto inclinato | Sud | 1,00 | - | - | -0,04 | 16,04 | 1,00 | 1,00 | -13,77 |
| PT20 | - Solaio interno | Sud | 1,00 | - | - | 0,55 | 16,04 | 0,50 | 1,00 | 87,69 |
| PT25 | - Tetto inclinato | Ovest | 1,00 | - | - | -0,04 | 9,68 | 1,00 | 1,00 | -8,31 |
| PT26 | - Solaio interno | Ovest | 1,00 | - | - | 0,55 | 9,68 | 0,50 | 1,00 | 52,92 |
| PT31 | - Tetto inclinato | Nord | 1,00 | - | - | -0,04 | 9,27 | 1,00 | 1,00 | -7,96 |
| PT32 | - Solaio interno | Nord | 1,00 | - | - | 0,55 | 9,27 | 0,50 | 1,00 | 50,68 |
| PT7 | - Tetto inclinato | Nord | 1,00 | - | - | -0,04 | 4,52 | 1,00 | 1,00 | -3,88 |
| PT8 | - Solaio interno | Nord | 1,00 | - | - | 0,55 | 4,52 | 0,50 | 1,00 | 24,70 |

Incidenza potenza termica



Incidenza potenza trasmissione



Percentuale dispersioni per trasmissione rispetto all'esposizione

