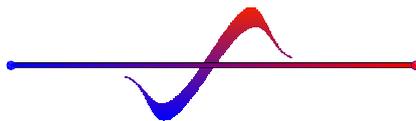


STUDIO DI INGEGNERIA
CURCIO E REMONDA INGEGNERI ASSOCIATI



Via Paolo Verenose n°216/5
10148 Torino

e-mail progetti@curcioeremonda.it

Tel. 011-5690275
Fax 011-5690276

Progetto Impianti

REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI NOLE (TO)

PROGETTO ESECUTIVO

RIQUALIFICAZIONE CENTRALI TERMICHE DEGLI EDIFICI "SCUOLA
ELEMENTARE SANDRO PERTINI" DI VIA GENOVA N.7 E DELLA "SCUOLA
ELEMENTARE PADRE GIUSEPPE PICCO" DI PIAZZA DELLA RESISTENZA N.3
NEL COMUNE DI NOLE (TO)

Titolo
RELAZIONE DI CALCOLO
IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI

Proprietà
COMUNE DI NOLE (TO)

Tav.: RC

Scala: ---

| | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Lavoro numero: UV50 | Data: NOVEMBRE 2016 | Riferimento interno: UV50_RC |
| Responsabile progetto: Ing. Alessandro REMONDA | Eseguito da: Geom. E. Fiorenza | Verificato da: Ing. Sergio CURCIO |

| | | | |
|-------------|-------|--|---|
| Rev. 1 del: | Note: | | Certificazione: N. 1153 UNI EN ISO 9001:2008 |
| Rev. 2 del: | Note: | | |
| Rev. 3 del: | Note: | | |

INDICE

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 1. | PREMESSA..... | 2 |
| 2. | LEGGI NORME E REGOLAMENTI | 3 |
| 2.1. | LEGGI E DECRETI | 3 |
| 2.2. | ALTRE NORMATIVE..... | 4 |
| 3. | SPECIFICHE TECNICHE..... | 5 |
| 3.1. | IMPIANTI TERMICI..... | 5 |
| 4. | RELAZIONE DI CALCOLO | 6 |
| 4.1. | CALCOLO POTENZE INVERNALI | 6 |
| 4.2. | QUADRI ELETTRICI..... | 26 |

1. PREMESSA

La seguente relazione riguarda le metodologie utilizzate per il calcolo degli impianti termici ed elettrici effettuati per la centrale termica nell'intervento di riqualificazione e ammodernamento delle centrali termiche delle scuole elementari "Sandro Pertini" di via Genova n.7 e "Padre Giuseppe Picco" di Piazza della Resistenza n.3 nel Comune di Nole (TO).

Si riportano di seguito gli impianti oggetto della relazione:

- impianti termici
- impianti elettrici.

2. LEGGI NORME E REGOLAMENTI

2.1. LEGGI E DECRETI

- Legge 13 luglio 1966 n. 615: provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione
- Legge 1 marzo 1968 n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- D.M. 1 dicembre 1975: norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti
- D.M.I.C.A. 24 maggio 2001: aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici
- D.P.G.R. Piemonte del 18 marzo 1987 n. 2651: "Rideterminazione delle zone climatiche di appartenenza e del coefficiente volumico di dispersione termica, definito dal D.M. 10/3/1977, massimo ammissibile per ciascun Comune della Regione";
- Leggi n. 9 e n. 10 del 9 gennaio 1991: norme per l'attuazione del piano energetico nazionale e successivi regolamenti di esecuzione
- DPCM del 1 marzo 1991: limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- DPR n. 412 del 26 agosto 1993: progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici e successivi regolamenti di esecuzione
- DM del 12 aprile 1996: prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi
- DPR n. 551 del 21 dicembre 1999, n. 551: progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici.
- DLgs n. 311 del 29 dicembre 2006: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 (37/08 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 61 del 12 marzo 2008 ed in vigore dal 27 marzo 2008.
- Deliberazione del Consiglio Regionale 11 gennaio 2007, n. 98-1247 - Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico). Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, ai sensi degli articoli 8 e 9 decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351. Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento (B.U. n. 6 dell'8 febbraio 2007).
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968 Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualita' dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

2.2. ALTRE NORMATIVE

- Norme UNI
- Norme CEI

3. SPECIFICHE TECNICHE

3.1. IMPIANTI TERMICI

a) Condizioni climatiche esterne

| | |
|--------------------------|--------------|
| Località di riferimento: | Nole |
| Altitudine: | 372 m s.l.m. |
| Zona climatica: | E |
| Gradi giorno: | 2948 |
| Latitudine: | 45° 14' |
| Longitudine: | 7° 34' |
| Temperatura esterna | -9°C |

b) Condizioni termoigrometriche da garantire negli ambienti

Tutti i locali: 20+/-1 °C

c) Livelli di rumorosità

1) Negli ambienti abitati

Con tutti gli impianti funzionanti la rumorosità non dovrà essere superiore di 5 dB(A) rispetto al rumore di fondo, con valore minimo di quest'ultimo considerato pari a 40 dB(A).

2) Verso l'esterno

Il funzionamento di tutte le apparecchiature dovrà essere tale da garantire il rispetto dei dettati del D.P.C.M. 01/03/91.

Dovranno essere altresì rispettati i dettami contenuti nelle seguenti leggi:

D.Lgs. n. 277/1991

Attuazione delle normative CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici.

Legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447

Legge quadro sull'inquinamento acustico.

D.P.C.M. 14 novembre 1997

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

D.P.C.M. 15 dicembre 1997

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

Dovranno comunque essere rispettate le specifiche imposte dalle leggi in materia di acustica vigenti al momento della realizzazione dell'edificio.

4. RELAZIONE DI CALCOLO

4.1. CALCOLO POTENZE INVERNALI

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO *Scuola elementare Picco*

INDIRIZZO *Nole (TO)*

COMMITTENTE *Comune di Nole*

INDIRIZZO *Nole (TO)*

COMUNE *Nole*

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.4.0

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

| | | | |
|-------------------|----------------|-----------------|---------------|
| Località | Nole | | |
| Provincia | Torino | | |
| Altitudine s.l.m. | | | 372 m |
| Latitudine nord | 45° 14' | Longitudine est | 7° 34' |
| Gradi giorno | | | 2948 |
| Zona climatica | | | E |

Località di riferimento

| | |
|--------------------|---------------------------|
| per la temperatura | Torino |
| per l'irradiazione | I località: Torino |
| | II località: Aosta |
| per il vento | Torino |

Caratteristiche del vento

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Regione di vento: | A |
| Direzione prevalente | Nord-Est |
| Distanza dal mare | > 40 km |
| Velocità media del vento | 0,8 m/s |
| Velocità massima del vento | 1,6 m/s |

Dati invernali

| | |
|---|---|
| Temperatura esterna di progetto | -9,0 °C |
| Stagione di riscaldamento convenzionale | dal 15 ottobre al 15 aprile |

Dati estivi

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Temperatura esterna bulbo asciutto | 30,5 °C |
| Temperatura esterna bulbo umido | 22,3 °C |
| Umidità relativa | 50,0 % |
| Escursione termica giornaliera | 11 °C |

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | -0,3 | 2,5 | 7,5 | 12,0 | 16,0 | 20,4 | 22,6 | 21,9 | 18,1 | 11,9 | 6,1 | 1,3 |

Irradiazione solare media mensile

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Sud-Est | MJ/m ² | 7,3 | 9,2 | 11,3 | 12,2 | 11,8 | 11,9 | 13,4 | 12,4 | 11,3 | 9,9 | 7,6 | 7,5 |
| Sud | MJ/m ² | 9,2 | 11,0 | 11,9 | 11,0 | 9,7 | 9,4 | 10,4 | 10,6 | 11,2 | 11,4 | 9,6 | 9,7 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 7,3 | 9,2 | 11,3 | 12,2 | 11,8 | 11,9 | 13,4 | 12,4 | 11,3 | 9,9 | 7,6 | 7,5 |
| Ovest | MJ/m ² | 4,2 | 6,1 | 8,9 | 11,5 | 12,7 | 13,7 | 15,1 | 12,4 | 9,6 | 7,0 | 4,5 | 4,0 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 1,9 | 3,2 | 5,5 | 8,3 | 10,4 | 11,6 | 12,4 | 9,3 | 6,3 | 3,9 | 2,2 | 1,7 |
| Orizzontale | MJ/m ² | 5,1 | 7,8 | 12,2 | 16,8 | 19,3 | 21,2 | 23,0 | 18,3 | 13,4 | 9,2 | 5,6 | 4,7 |

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

266 W/m²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

| | | |
|---------------------------------|----------------------|----------------|
| Località | <i>Nole</i> | |
| Provincia | <i>Torino</i> | |
| Altitudine s.l.m. | | 372 m |
| Gradi giorno | | 2948 |
| Zona climatica | | E |
| Temperatura esterna di progetto | | -9,0 °C |

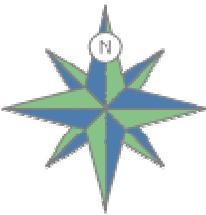
Dati geometrici dell'intero edificio:

| | | |
|----------------------------|----------------|-----------------|
| Superficie in pianta netta | 1566,60 | m ² |
| Superficie esterna lorda | 2276,98 | m ² |
| Volume netto | 6784,86 | m ³ |
| Volume lordo | 8026,57 | m ³ |
| Rapporto S/V | 0,28 | m ⁻¹ |

Opzioni di calcolo:

| | | |
|------------------------------------|-------------------------------|---------------|
| Metodologia di calcolo | <i>Vicini presenti</i> | |
| Coefficiente di sicurezza adottato | | 1,20 - |

Coefficienti di esposizione solare:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------|
| Nord: 1,20 | | |
| Nord-Ovest: 1,15 |  | Nord-Est: 1,20 |
| Ovest: 1,10 | | Est: 1,15 |
| Sud-Ovest: 1,05 | | Sud-Est: 1,10 |
| Sud: 1,00 | | |

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|---------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 1610,97 | 78131 | 60,7 |
| S1 | T | Solaio verso esterno | 1,300 | -9,0 | 92,29 | 3479 | 2,7 |
| S3 | U | Solaio verso sottotetto | 1,390 | -6,1 | 302,79 | 10983 | 8,5 |

Totale: **92593** **71,9**

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|-----------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| W1 | T | (0) / Nord&Est&Ovest / Media | 3,564 | -9,0 | 54,66 | 6402 | 5,0 |
| W2 | T | (0&1) / Nord&Est / Grossa | 3,451 | -9,0 | 14,74 | 1735 | 1,3 |
| W3 | T | (0&1) / Nord&Est / Piccola | 4,015 | -9,0 | 3,96 | 553 | 0,4 |
| W4 | T | (0) / Sud | 3,564 | -9,0 | 52,80 | 5729 | 4,5 |
| W5 | T | (0) / Ovest grossa | 3,413 | -9,0 | 51,48 | 5860 | 4,6 |
| W6 | T | (0) / Ovest ingresso palestra | 5,689 | -9,0 | 7,00 | 1328 | 1,0 |
| W7 | T | (0) / Sud / ingresso | 3,483 | -9,0 | 3,75 | 398 | 0,3 |
| W8 | T | (0) / Est / PiùGrossa | 3,358 | -9,0 | 9,68 | 1037 | 0,8 |
| W9 | T | (0&1) / Est / finestrotto | 4,171 | -9,0 | 1,28 | 170 | 0,1 |
| W10 | T | (0) / Est / Ingresso | 3,408 | -9,0 | 3,19 | 378 | 0,3 |
| W11 | T | (1) / Nord | 3,760 | -9,0 | 3,00 | 393 | 0,3 |
| W12 | T | (1) / Est grossa | 3,413 | -9,0 | 7,92 | 862 | 0,7 |
| W13 | T | (1) / Est portafinestra scalinata | 5,706 | -9,0 | 5,40 | 983 | 0,8 |
| W14 | T | (1) / Est bagni media | 3,451 | -9,0 | 7,04 | 845 | 0,7 |
| W15 | T | (1) / Est / Sopra l'ingresso | 3,408 | -9,0 | 4,37 | 518 | 0,4 |
| W16 | T | (1) / Sud / Sopra l'ingresso | 3,483 | -9,0 | 3,75 | 398 | 0,3 |
| W17 | T | (2) / Nord | 3,861 | -9,0 | 8,05 | 1082 | 0,8 |
| W18 | T | (2) / Est&Sud&Ovest | 3,656 | -9,0 | 25,74 | 3012 | 2,3 |
| W19 | T | (2) / Est / Sopra l'ingresso | 3,483 | -9,0 | 3,12 | 378 | 0,3 |

Totale: **32062** **24,9**

Dispersioni dei ponti termici:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | L_{Tot} [m] | Φ_{tr} [W] | % Φ_{Tot} [%] |
|-----|------|---------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-----------------------|
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,054 | 116,48 | 204 | 0,2 |
| Z3 | - | W - Parete - Telaio | 0,176 | 659,93 | 3785 | 2,9 |
| Z4 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | 719,98 | 68 | 0,1 |

Totale: **4057** **3,2**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- % Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 435,35 | 22515 | 17,5 |
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,054 | -9,0 | 34,86 | 65 | 0,1 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 160,14 | 982 | 0,8 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 189,16 | 19 | 0,0 |
| W1 | (0) / Nord&Est&Ovest / Media | 3,564 | -9,0 | 16,15 | 2003 | 1,6 |
| W2 | (0&1) / Nord&Est / Grossa | 3,451 | -9,0 | 11,22 | 1347 | 1,0 |
| W3 | (0&1) / Nord&Est / Piccola | 4,015 | -9,0 | 3,96 | 553 | 0,4 |
| W10 | (0) / Est / Ingresso | 3,408 | -9,0 | 3,19 | 378 | 0,3 |
| W11 | (1) / Nord | 3,760 | -9,0 | 3,00 | 393 | 0,3 |
| W14 | (1) / Est bagni media | 3,451 | -9,0 | 7,04 | 845 | 0,7 |
| W15 | (1) / Est / Sopra l'ingresso | 3,408 | -9,0 | 4,37 | 518 | 0,4 |
| W17 | (2) / Nord | 3,861 | -9,0 | 8,05 | 1082 | 0,8 |
| W19 | (2) / Est / Sopra l'ingresso | 3,483 | -9,0 | 3,12 | 378 | 0,3 |

Totale: **31079** **24,1**

Prospetto Sud-Est:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 398,82 | 18907 | 14,7 |
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,054 | -9,0 | 23,38 | 40 | 0,0 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 108,40 | 609 | 0,5 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 170,78 | 16 | 0,0 |
| W1 | (0) / Nord&Est&Ovest / Media | 3,564 | -9,0 | 10,87 | 1236 | 1,0 |
| W2 | (0&1) / Nord&Est / Grossa | 3,451 | -9,0 | 3,52 | 387 | 0,3 |
| W8 | (0) / Est / PiùGrossa | 3,358 | -9,0 | 9,68 | 1037 | 0,8 |
| W9 | (0&1) / Est / finestrotto | 4,171 | -9,0 | 1,28 | 170 | 0,1 |
| W12 | (1) / Est grossa | 3,413 | -9,0 | 7,92 | 862 | 0,7 |
| W13 | (1) / Est portafinestra scalinata | 5,706 | -9,0 | 5,40 | 983 | 0,8 |
| W18 | (2) / Est&Sud&Ovest | 3,656 | -9,0 | 7,92 | 924 | 0,7 |

Totale: **25171** **19,6**

Prospetto Sud-Ovest:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θ _e [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
|-----|----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|

| | | | | | | |
|-----|---------------------------------|-------|------|--------|-------|------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 415,60 | 18807 | 14,6 |
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,054 | -9,0 | 34,87 | 57 | 0,0 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 206,59 | 1108 | 0,9 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 189,25 | 17 | 0,0 |
| W1 | (0) / Nord&Est&Ovest / Media | 3,564 | -9,0 | 11,80 | 1280 | 1,0 |
| W4 | (0) / Sud | 3,564 | -9,0 | 52,80 | 5729 | 4,5 |
| W7 | (0) / Sud / ingresso | 3,483 | -9,0 | 3,75 | 398 | 0,3 |
| W16 | (1) / Sud / Sopra l'ingresso | 3,483 | -9,0 | 3,75 | 398 | 0,3 |
| W18 | (2) / Est&Sud&Ovest | 3,656 | -9,0 | 7,92 | 882 | 0,7 |

Totale: **28676** **22,3**

Prospetto Nord-Ovest:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|---------------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 361,20 | 17902 | 13,9 |
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,054 | -9,0 | 23,37 | 42 | 0,0 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 184,80 | 1086 | 0,8 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 170,79 | 17 | 0,0 |
| W1 | (0) / Nord&Est&Ovest / Media | 3,564 | -9,0 | 15,84 | 1883 | 1,5 |
| W5 | (0) / Ovest grossa | 3,413 | -9,0 | 51,48 | 5860 | 4,6 |
| W6 | (0) / Ovest ingresso palestra | 5,689 | -9,0 | 7,00 | 1328 | 1,0 |
| W18 | (2) / Est&Sud&Ovest | 3,656 | -9,0 | 9,90 | 1207 | 0,9 |

Totale: **29323** **22,8**

Prospetto Orizzontale:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|-------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| S1 | Solaio verso esterno | 1,300 | -9,0 | 92,29 | 3479 | 2,7 |
| S3 | Solaio verso sottotetto | 1,390 | -6,1 | 302,79 | 10983 | 8,5 |

Totale: **14462** **11,2**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

| Nr. | Descrizione zona termica | V _{netto} [m ³] | Φ _{ve} [W] |
|--------|--------------------------|---|------------------------|
| 1 | Scuola Picco | 6784,9 | 32793 |
| Totale | | | 32793 |

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
 Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

| Nr. | Descrizione zona termica | S _u [m ²] | f _{RH} [-] | Φ _{rh} [W] |
|---------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 | Scuola Picco | 1566,60 | 0 | 0 |
| Totale: | | | | 0 |

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
 f_{RH} Fattore di ripresa
 Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,20** -

| Nr. | Descrizione zona termica | Φ _{hl} [W] | Φ _{hl,sic} [W] |
|--------|--------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1 | Scuola Picco | 161505 | 193806 |
| Totale | | 161505 | 193806 |

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 Φ_{hl,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO *Scuola elementare Pertini*

INDIRIZZO *Nole (TO)*

COMMITTENTE *Comune di Nole*

INDIRIZZO *Nole (TO)*

COMUNE *Nole*

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.4.0

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

| | | | |
|-------------------|----------------|-----------------|---------------|
| Località | Nole | | |
| Provincia | Torino | | |
| Altitudine s.l.m. | | | 372 m |
| Latitudine nord | 45° 14' | Longitudine est | 7° 34' |
| Gradi giorno | | | 2948 |
| Zona climatica | | | E |

Località di riferimento

| | |
|--------------------|---------------------------|
| per la temperatura | Torino |
| per l'irradiazione | I località: Torino |
| | II località: Aosta |
| per il vento | Torino |

Caratteristiche del vento

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Regione di vento: | A |
| Direzione prevalente | Nord-Est |
| Distanza dal mare | > 40 km |
| Velocità media del vento | 0,8 m/s |
| Velocità massima del vento | 1,6 m/s |

Dati invernali

| | |
|---|---|
| Temperatura esterna di progetto | -9,0 °C |
| Stagione di riscaldamento convenzionale | dal 15 ottobre al 15 aprile |

Dati estivi

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Temperatura esterna bulbo asciutto | 30,5 °C |
| Temperatura esterna bulbo umido | 22,3 °C |
| Umidità relativa | 50,0 % |
| Escursione termica giornaliera | 11 °C |

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | -0,3 | 2,5 | 7,5 | 12,0 | 16,0 | 20,4 | 22,6 | 21,9 | 18,1 | 11,9 | 6,1 | 1,3 |

Irradiazione solare media mensile

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

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Sud-Est | MJ/m ² | 7,3 | 9,2 | 11,3 | 12,2 | 11,8 | 11,9 | 13,4 | 12,4 | 11,3 | 9,9 | 7,6 | 7,5 |
| Sud | MJ/m ² | 9,2 | 11,0 | 11,9 | 11,0 | 9,7 | 9,4 | 10,4 | 10,6 | 11,2 | 11,4 | 9,6 | 9,7 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 7,3 | 9,2 | 11,3 | 12,2 | 11,8 | 11,9 | 13,4 | 12,4 | 11,3 | 9,9 | 7,6 | 7,5 |
| Ovest | MJ/m ² | 4,2 | 6,1 | 8,9 | 11,5 | 12,7 | 13,7 | 15,1 | 12,4 | 9,6 | 7,0 | 4,5 | 4,0 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 1,9 | 3,2 | 5,5 | 8,3 | 10,4 | 11,6 | 12,4 | 9,3 | 6,3 | 3,9 | 2,2 | 1,7 |
| Orizzontale | MJ/m ² | 5,1 | 7,8 | 12,2 | 16,8 | 19,3 | 21,2 | 23,0 | 18,3 | 13,4 | 9,2 | 5,6 | 4,7 |

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

266 W/m²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

| | | |
|---------------------------------|---------------|----------------|
| Località | Nole | |
| Provincia | Torino | |
| Altitudine s.l.m. | | 372 m |
| Gradi giorno | | 2948 |
| Zona climatica | | E |
| Temperatura esterna di progetto | | -9,0 °C |

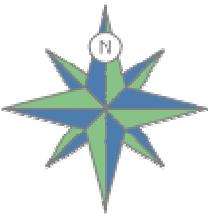
Dati geometrici dell'intero edificio:

| | | |
|----------------------------|----------------|-----------------|
| Superficie in pianta netta | 1919,85 | m ² |
| Superficie esterna lorda | 3388,69 | m ² |
| Volume netto | 6505,44 | m ³ |
| Volume lordo | 8056,59 | m ³ |
| Rapporto S/V | 0,42 | m ⁻¹ |

Opzioni di calcolo:

| | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|
| Metodologia di calcolo | Vicini presenti | |
| Coefficiente di sicurezza adottato | | 1,20 - |

Coefficienti di esposizione solare:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------|
| Nord: 1,20 |  | Nord-Est: 1,20 |
| Nord-Ovest: 1,15 | | Est: 1,15 |
| Ovest: 1,10 | | Sud-Est: 1,10 |
| Sud-Ovest: 1,05 | | Sud: 1,00 |
| | | |

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|----------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| M1 | T | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 1338,30 | 64817 | 44,3 |
| M2 | U | PERIMETRALE verso loc. non clima | 1,311 | 5,5 | 50,62 | 962 | 0,7 |
| P1 | U | Pavimento controterra | 0,725 | 5,5 | 804,85 | 8460 | 5,8 |
| S1 | T | Solaio verso esterno | 1,551 | -9,0 | 157,02 | 7062 | 4,8 |
| S3 | U | Solaio verso sottotetto | 1,390 | -6,1 | 745,93 | 27056 | 18,5 |

Totale: **108356** **74,1**

Dispersioni strutture trasparenti:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | U [W/m ² K] | θ _e [°C] | S _{Tot} [m ²] | Φ _{tr} [W] | % Φ _{Tot} [%] |
|-----|------|---|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| W1 | T | (-1) / Est / portoncino | 5,925 | -9,0 | 5,28 | 1021 | 0,7 |
| W2 | T | (-1) / Est / grande | 3,677 | -9,0 | 2,66 | 312 | 0,2 |
| W3 | T | (-1) / Est / piccola | 3,816 | -9,0 | 3,72 | 453 | 0,3 |
| W4 | T | (-1) / Est / Portoncino deposito attrezzi | 5,891 | -9,0 | 3,45 | 648 | 0,4 |
| W5 | T | (-1) / Est / media | 3,738 | -9,0 | 2,24 | 267 | 0,2 |
| W6 | T | (-1&0&1) / Est / Porta scala | 5,973 | -9,0 | 6,21 | 1237 | 0,8 |
| W7 | T | (-1) / Est / Finestrotto | 4,132 | -9,0 | 1,68 | 242 | 0,2 |
| W8 | T | (-1) / Est / Finestra su scala | 3,631 | -9,0 | 1,24 | 157 | 0,1 |
| W9 | T | (-1&0&1) / Sud / Grossa | 3,395 | -9,0 | 42,00 | 4273 | 2,9 |
| W10 | T | (-1) / Sud / media | 3,365 | -9,0 | 6,44 | 660 | 0,5 |
| W11 | T | (-1) / Sud / piccola | 3,483 | -9,0 | 2,94 | 312 | 0,2 |
| W12 | T | (-1&0&1) / Ovest / Grossa | 3,359 | -9,0 | 29,40 | 3198 | 2,2 |
| W13 | T | (-1&0&1) / Ovest / Media | 3,414 | -9,0 | 34,02 | 3817 | 2,6 |
| W14 | T | (0) / Nord&Sud / Palestra | 3,414 | -9,0 | 45,08 | 5165 | 3,5 |
| W15 | T | (0) / Est / Palestra grossa | 3,450 | -9,0 | 11,20 | 1233 | 0,8 |
| W16 | T | (0) / Est / Palestra piccola | 3,518 | -9,0 | 3,57 | 401 | 0,3 |
| W17 | T | (0) / Est / finestrotto | 4,228 | -9,0 | 1,44 | 210 | 0,1 |
| W18 | T | (0) / Est / Grossa | 3,551 | -9,0 | 8,68 | 1028 | 0,7 |

| | | | | | | | |
|---------|---|-------------------------------|-------|------|-------|------|-----|
| W1 9 | T | (0) / Est / piccola | 3,454 | -9,0 | 2,10 | 242 | 0,2 |
| W2 0 | T | (0&1) / Est / Grossa su scala | 3,466 | -9,0 | 4,20 | 507 | 0,3 |
| W2 1 | T | (0) / Est / media | 3,515 | -9,0 | 2,66 | 312 | 0,2 |
| W2 2 | T | (0) / Est / Portone su scala | 5,826 | -9,0 | 5,40 | 912 | 0,6 |
| W2 3 | T | (1) / Nord / Grossa | 3,433 | -9,0 | 7,00 | 836 | 0,6 |
| W2 4 | T | (1) / Nord / Piccola | 3,524 | -9,0 | 5,18 | 635 | 0,4 |
| W2 5 | T | (1) / Est / Media | 3,398 | -9,0 | 12,18 | 1360 | 0,9 |
| W2 6 | T | (1) / Est / Piccola | 3,556 | -9,0 | 6,16 | 715 | 0,5 |
| W2 7 | T | (1) / Est / Grossa | 3,365 | -9,0 | 24,36 | 2615 | 1,8 |
| W2 8 | T | (1) / Est / Media su scala | 3,539 | -9,0 | 3,36 | 414 | 0,3 |
| W2 9 | T | (1) / SudEst / Media | 3,637 | -9,0 | 3,92 | 455 | 0,3 |
| W3 0 | T | (1) / Sud / Media | 3,390 | -9,0 | 4,20 | 434 | 0,3 |

Totale: **34068** **23,3**

Dispersioni dei ponti termici:

| Cod | Tipo | Descrizione elemento | Ψ [W/mK] | L_{Tot} [m] | Φ_{tr} [W] | % Φ_{Tot} [%] |
|-----|------|----------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-----------------------|
| Z1 | - | R - Parete - Copertura | 0,054 | 154,48 | 270 | 0,2 |
| Z3 | - | W - Parete - Telaio | 0,176 | 624,03 | 3567 | 2,4 |
| Z4 | - | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | 554,57 | 51 | 0,0 |
| Z6 | - | GF - Parete - Solaio controterra | -0,012 | 159,55 | -65 | 0,0 |

Totale: **3824** **2,6**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- % Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|---------------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 27,74 | 1435 | 1,0 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 25,80 | 158 | 0,1 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 22,38 | 2 | 0,0 |
| W12 | (-1&0&1) / Ovest / Grossa | 3,359 | -9,0 | 4,90 | 573 | 0,4 |
| W17 | (0) / Est / finestrotto | 4,228 | -9,0 | 1,08 | 159 | 0,1 |
| W20 | (0&1) / Est / Grossa su scala | 3,466 | -9,0 | 4,20 | 507 | 0,3 |

Totale: **2833** **1,9**

Prospetto Nord-Est:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|----------------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 239,57 | 12390 | 8,5 |
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,054 | -9,0 | 32,82 | 61 | 0,0 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 157,42 | 965 | 0,7 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 66,64 | 7 | 0,0 |
| Z6 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,012 | -8,0 | 33,82 | -15 | 0,0 |
| W1 | (-1) / Est / portoncino | 5,925 | -9,0 | 2,64 | 544 | 0,4 |
| W6 | (-1&0&1) / Est / Porta scala | 5,973 | -9,0 | 2,07 | 430 | 0,3 |
| W7 | (-1) / Est / Finestrotto | 4,132 | -9,0 | 1,68 | 242 | 0,2 |
| W8 | (-1) / Est / Finestra su scala | 3,631 | -9,0 | 1,24 | 157 | 0,1 |
| W12 | (-1&0&1) / Ovest / Grossa | 3,359 | -9,0 | 9,80 | 1146 | 0,8 |
| W14 | (0) / Nord&Sud / Palestra | 3,414 | -9,0 | 32,20 | 3826 | 2,6 |
| W23 | (1) / Nord / Grossa | 3,433 | -9,0 | 7,00 | 836 | 0,6 |
| W24 | (1) / Nord / Piccola | 3,524 | -9,0 | 5,18 | 635 | 0,4 |
| W25 | (1) / Est / Media | 3,398 | -9,0 | 4,06 | 480 | 0,3 |
| W26 | (1) / Est / Piccola | 3,556 | -9,0 | 1,54 | 191 | 0,1 |
| W28 | (1) / Est / Media su scala | 3,539 | -9,0 | 3,36 | 414 | 0,3 |

Totale: **22309** **15,3**

Prospetto Est:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|---------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 99,21 | 4917 | 3,4 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 39,20 | 230 | 0,2 |

| | | | | | | |
|-----|---------------------------------|-------|------|-------|------|-----|
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 67,90 | 7 | 0,0 |
| W6 | (-1&0&1) / Est / Porta scala | 5,973 | -9,0 | 2,07 | 412 | 0,3 |
| W17 | (0) / Est / finestrotto | 4,228 | -9,0 | 0,36 | 51 | 0,0 |
| W18 | (0) / Est / Grossa | 3,551 | -9,0 | 8,68 | 1028 | 0,7 |
| W19 | (0) / Est / piccola | 3,454 | -9,0 | 2,10 | 242 | 0,2 |
| W21 | (0) / Est / media | 3,515 | -9,0 | 2,66 | 312 | 0,2 |

Totale: **7199** **4,9**

Prospetto Sud-Est:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|--|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 280,47 | 13296 | 9,1 |
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,054 | -9,0 | 44,20 | 76 | 0,1 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 153,61 | 863 | 0,6 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 90,12 | 8 | 0,0 |
| Z6 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,012 | -8,0 | 45,92 | -18 | 0,0 |
| W2 | (-1) / Est / grande | 3,677 | -9,0 | 2,66 | 312 | 0,2 |
| W3 | (-1) / Est / piccola | 3,816 | -9,0 | 3,72 | 453 | 0,3 |
| W4 | (-1) / Est / Portoncino deposito attrezzi | 5,891 | -9,0 | 3,45 | 648 | 0,4 |
| W5 | (-1) / Est / media | 3,738 | -9,0 | 2,24 | 267 | 0,2 |
| W6 | (-1&0&1) / Est / Porta scala | 5,973 | -9,0 | 2,07 | 394 | 0,3 |
| W15 | (0) / Est / Palestra grossa | 3,450 | -9,0 | 11,20 | 1233 | 0,8 |
| W16 | (0) / Est / Palestra piccola | 3,518 | -9,0 | 3,57 | 401 | 0,3 |
| W25 | (1) / Est / Media | 3,398 | -9,0 | 8,12 | 880 | 0,6 |
| W26 | (1) / Est / Piccola | 3,556 | -9,0 | 4,62 | 524 | 0,4 |
| W27 | (1) / Est / Grossa | 3,365 | -9,0 | 24,36 | 2615 | 1,8 |
| W29 | (1) / SudEst / Media | 3,637 | -9,0 | 3,92 | 455 | 0,3 |

Totale: **22407** **15,3**

Prospetto Sud:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|---------------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 64,30 | 2771 | 1,9 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 44,80 | 229 | 0,2 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 52,28 | 4 | 0,0 |
| W9 | (-1&0&1) / Sud / Grossa | 3,395 | -9,0 | 14,00 | 1378 | 0,9 |
| W12 | (-1&0&1) / Ovest / Grossa | 3,359 | -9,0 | 4,90 | 477 | 0,3 |
| W22 | (0) / Est / Portone su scala | 5,826 | -9,0 | 5,40 | 912 | 0,6 |

Totale: **5773** **3,9**

Prospetto Sud-Ovest:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|----------------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 195,86 | 8863 | 6,1 |
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,054 | -9,0 | 33,29 | 54 | 0,0 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 129,40 | 694 | 0,5 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 67,13 | 6 | 0,0 |
| Z6 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,012 | -8,0 | 33,84 | -13 | 0,0 |
| W1 | (-1) / Est / portoncino | 5,925 | -9,0 | 2,64 | 476 | 0,3 |
| W9 | (-1&0&1) / Sud / Grossa | 3,395 | -9,0 | 28,00 | 2895 | 2,0 |
| W10 | (-1) / Sud / media | 3,365 | -9,0 | 6,44 | 660 | 0,5 |
| W11 | (-1) / Sud / piccola | 3,483 | -9,0 | 2,94 | 312 | 0,2 |
| W12 | (-1&0&1) / Ovest / Grossa | 3,359 | -9,0 | 9,80 | 1002 | 0,7 |
| W14 | (0) / Nord&Sud / Palestra | 3,414 | -9,0 | 12,88 | 1339 | 0,9 |
| W30 | (1) / Sud / Media | 3,390 | -9,0 | 4,20 | 434 | 0,3 |

Totale: **16723** **11,4**

Prospetto Ovest:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|---------------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 104,13 | 4937 | 3,4 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 24,60 | 138 | 0,1 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 68,12 | 6 | 0,0 |
| W13 | (-1&0&1) / Ovest / Media | 3,414 | -9,0 | 11,34 | 1235 | 0,8 |

Totale: **6316** **4,3**

Prospetto Nord-Ovest:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|----------------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| M1 | PERIMETRALE verso esterno | 1,486 | -9,0 | 327,02 | 16208 | 11,1 |
| Z1 | R - Parete - Copertura | 0,054 | -9,0 | 44,17 | 79 | 0,1 |
| Z3 | W - Parete - Telaio | 0,176 | -9,0 | 49,20 | 289 | 0,2 |
| Z4 | IF - Parete - Solaio interpiano | 0,003 | -5,0 | 90,14 | 9 | 0,0 |
| Z6 | GF - Parete - Solaio controterra | -0,012 | -8,0 | 45,97 | -19 | 0,0 |
| W13 | (-1&0&1) / Ovest / Media | 3,414 | -9,0 | 22,68 | 2582 | 1,8 |

Totale: **19148** **13,1**

Prospetto Orizzontale:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m ² K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m ²] Lungh.[m] | Φ _{tr} [W] | %Φ _{Tot} [%] |
|-----|-------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| P1 | Pavimento controterra | 0,725 | 5,5 | 804,85 | 8460 | 5,8 |
| S1 | Solaio verso esterno | 1,551 | -9,0 | 157,02 | 7062 | 4,8 |
| S3 | Solaio verso sottotetto | 1,390 | -6,1 | 745,93 | 27056 | 18,5 |

Totale: **42577** **29,1**

Prospetto non disperdente:

| Cod | Descrizione elemento | U [W/m²K] Ψ[W/mK] | θe [°C] | Sup.[m²] Lungh.[m] | Φ_{tr} [W] | %Φ_{Tot} [%] |
|------------|---|---|--------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>M2</i> | <i>PERIMETRALE verso loc. non clima</i> | <i>1,311</i> | <i>5,5</i> | <i>50,62</i> | <i>962</i> | <i>0,7</i> |
| <i>Z4</i> | <i>IF - Parete - Solaio interpiano</i> | <i>0,003</i> | <i>-5,0</i> | <i>29,86</i> | <i>1</i> | <i>0,0</i> |

Totale: **963** **0,7**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lung. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

| Nr. | Descrizione zona termica | V _{netto} [m ³] | Φ _{ve} [W] |
|--------|---------------------------|---|------------------------|
| 1 | Scuola elementare Pertini | 6505,4 | 31443 |
| Totale | | | 31443 |

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
 Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

| Nr. | Descrizione zona termica | S _u [m ²] | f _{RH} [-] | Φ _{rh} [W] |
|---------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 | Scuola elementare Pertini | 1919,85 | 0 | 0 |
| Totale: | | | | 0 |

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
 f_{RH} Fattore di ripresa
 Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,20** -

| Nr. | Descrizione zona termica | Φ _{hl} [W] | Φ _{hl,sic} [W] |
|--------|---------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1 | Scuola elementare Pertini | 177691 | 213230 |
| Totale | | 177691 | 213230 |

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 Φ_{hl,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

4.2. QUADRI ELETTRICI

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------------------------|-------|--|---------------|--------------------------------|----------------|--------------------------|--------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| Quadro: QUADRO ELETRICO ESISTENTE | | Tavola: | | Impianto: Progetto Impianto Elettrico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sigla Arrivo: QES C-0 | | Cliente: | | Descrizione Quadro: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sistema di distribuzione: TT | | Resistenza di terra [Ohm]: 10 | | C.d.t. Max ammessa %: 4 | | Ik di barratura [kA]: 6 | | Tensione [V]: 400 | | Sovraccarico | | | Test | | | | | | | | | | |
| Circuito | | Apparecchiatura | | Corto circuito | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max | | | | I _t ≤ K ² S ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Ik max ≤ P.d.l. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sigla utenza | Sezione | L | L max | C.d.t.% con I _b | Tipo | Distribuzione | I _d | P.d.l. | Ik max | I di Int. Prot. | I _{gt} Fondo Linea | I _t max Inizio Linea | K ² S ² | I _t max Inizio Linea | K ² S ² | I _t max Inizio Linea | K ² S ² | I _t max Inizio Linea | I _b | I _h | I _z | I _l | I _{1.45I_z} |
| | [mm ²] | [m] | [m] | [%] | | | [A] | [kA] | [kA] | [A] | [A] | [A ² S] | [A ² S] | [A ² S] | [A ² S] | [A ² S] | [A ² S] | [A] | [A] | [A] | [A] | [A] | [A] |
| QES C-0 | | | | | | Quadripotolare | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| QES C-1 | 1(4x6)+1(PE6) | 50 | 99 | 2,12 | S204 L+DDX204 | Quadripotolare | 0,3 - Ci. AC | 6 | 4,89 | 0,1 | 4,87 | 3,09E+04 | 7,36E+05 | 2,18E+05 | 7,36E+05 | 0 | 7,36E+05 | 26 | 40 | 43 | 52 | 63 | SI |

