



comune di  
**PRATO**

Codice Fiscale: 84006890481

---

Progetto: Nuovi impianti di termocondizionamento e fotovoltaico  
della biblioteca Nord - Via Corridoni n. 11 - Prato

---

Titolo: **ELABORATO A - RELAZIONE TECNICA GENERALE**

---

Fase: **PROGETTO ESECUTIVO**

Assessore alla mobilità e all'ambiente Filippo Alessi  
Servizio PF Governo del territorio  
Dirigente del Servizio Arch. Riccardo Pecorario  
Responsabile Unico del Procedimento Ing. Giovanni Nerini

## Progettisti

---

Progetti Energetici e Impiantistici

Ing. Iuri Baldi

Ing. Marco Risaliti

---

Redazione Elaborati Grafici

Geom. Alessio Cheli

Geom. Giacomo Giovanchelli



Elab. A - Relazione Tecnica Generale

-

Spazio riservato agli uffici:



SERVIZIO GOVERNO DEL TERRITORIO

*U.O. Politiche Energetiche e Infrastrutture*

Piazza Mercatale, 31 - 59100 Prato

[i.baldi@comune.prato.it](mailto:i.baldi@comune.prato.it)

[m.risaliti@comune.prato.it](mailto:m.risaliti@comune.prato.it)

Posta certificata: [comune.prato@postacert.toscana.it](mailto:comune.prato@postacert.toscana.it)

*Progetti di riqualificazione energetica  
degli immobili pubblici*

Relazione Tecnica di Progetto

Progetto di termo condizionamento

Biblioteca Nord – Via Corridoni, 11 - Prato

Giugno 2018



## **Premessa**

*Intervento per l'installazione di impianto di termocondizionamento della Biblioteca Nord, situata in Via Corridoni 11, Prato.*

Il seguente edificio è stato recentemente oggetto di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio (cappotto termico, infissi doppio vetro basso emissivo e verniciatura con materiale ad alta riflettanza della copertura), migliorando notevolmente il confort termico e il risparmio energetico.

Da tempo viene richiesto, dall'utenza, un impianto di raffrescamento estivo. Grazie alla riqualificazione già effettuata, ora l'immobile presenta già un buon comportamento termico e può essere soddisfatto da un condizionatore di taglia contenuta.

Ovviamente si è così pensato di estendere il funzionamento anche al riscaldamento invernale, già offerto dall'impianto preesistente, collegato ad una centrale termica.

Si ritiene che l'edificio, alla fine, potrà non solo offrire nuovi servizi (raffrescamento estivo), ma anche bassissimi consumi energetici.

A completamento di tutto ciò, si è anche pensato di installare un impianto fotovoltaico sul tetto piano, che risulterà ottimamente accoppiato al condizionamento estivo.

## **Descrizione dell'intervento**

Il progetto in argomento riguarda l'edificio che ospita la biblioteca Nord, di Via Corridoni 11, a Prato.

L'immobile è collocato nel perimetro urbano del capoluogo, frazione Chiesanuova, caratterizzato da un clima invernale non particolarmente rigido; per Prato il DPR 412/93 e s.m.i. indicano 1668 GG, zona climatica D, con 0°C quale temperatura minima di progetto invernale (32,5°C estiva).

Dal punto di vista catastale, l'edificio è individuato al N.C.E.U. al Foglio 23, Particelle: 2478.

Il plesso è attualmente:

- √ esistente e utilizzato;
- √ dotato di impianti di climatizzazione invernale;
- √ di proprietà pubblica del soggetto proponente;
- √ è adibito ad uso pubblico

L'edificio si sviluppa su un unico livello, presenta una superficie di 700 mq e un volume pari a 2870 mc; è caratterizzato dalla presenza di due zone principali, la biblioteca comunale e la sala polivalente, adibita ad ospitare varie attività scolastiche (della scuola Lippi) ed extrascolastiche.

Entrambe le zone, attualmente, sono riscaldate durante la stagione invernale da un impianto centralizzato condominiale del complesso Lippi (scuola, palestra e biblioteca), con generatore a condensazione da 210 kW. L'intero edificio presenta radiatori per il riscaldamento degli ambienti, dotati di valvole termostatiche.

Il sistema impianto che verrà realizzato prevede l'installazione di un gruppo frigorifero reversibile in pompa di calore, da locale interno all'edificio da circa 40 kW, con terminali a fan-coils nei locali e da un nuovo impianto fotovoltaico da circa 10 kW.

L'impianto fotovoltaico sarà installato in copertura, dotato di 26 moduli fotovoltaici da 360 W ciascuno, disposti con orientamento a sud e inclinazione pari a 0°.

Funzione del fotovoltaico è di diminuire i costi di gestione dell'edificio in termini di energia elettrica.

In vista dell'installazione della PdC, che ha un assorbimento elettrico di circa 15 kW nominali, è stato previsto un aumento di potenza da 16,50 kW a 30 kW della disponibilità elettrica.

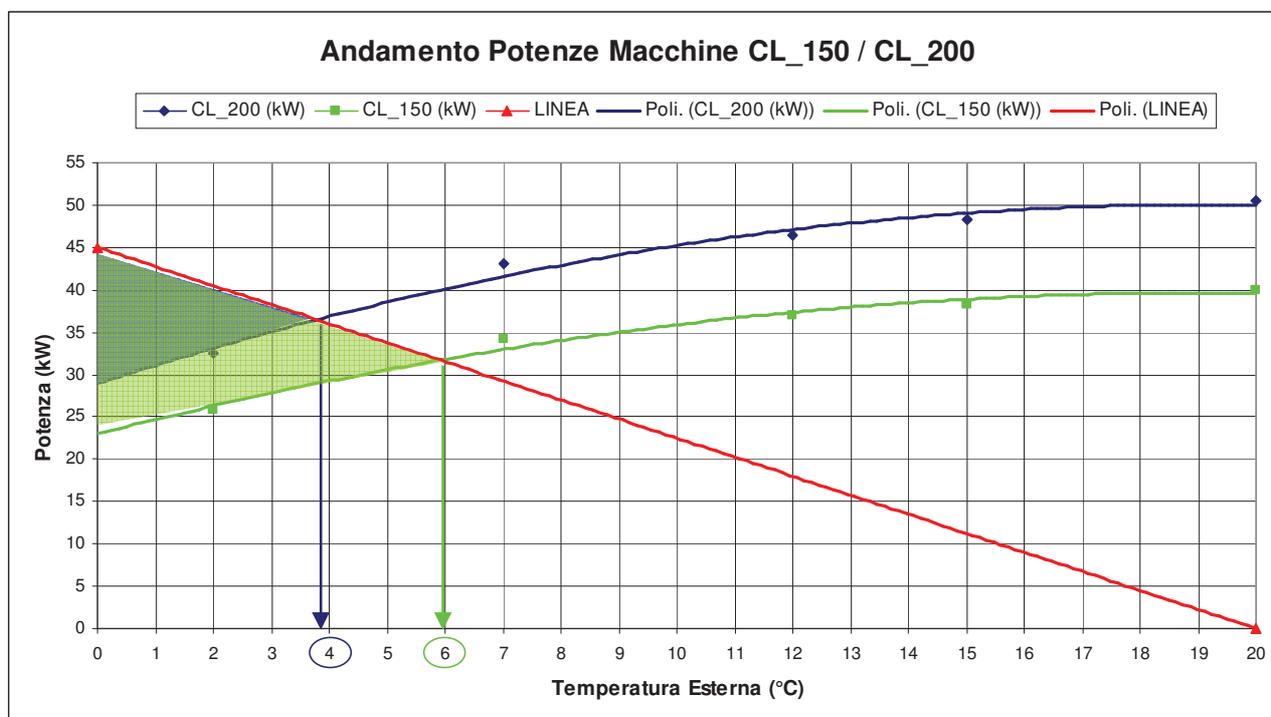
La climatizzazione invernale avverrà in condizioni ordinarie grazie alla pompa di calore (PdC).

Quando la temperatura esterna scenderà al di sotto della temperatura di alternanza, l'edificio verrà riscaldato parallelamente sia dalla pompa di calore, sia dalla caldaia a condensazione (avendo mantenuto l'impianto a radiatori).

Questo sistema ibrido previsto consentirà in ogni condizione climatica di garantire il rispetto del comfort interno come da normativa, limitando notevolmente i consumi energetici.

Il condizionamento estivo sarà garantito dallo stesso gruppo frigo il cui consumo sarà in massima parte soddisfatto dall'impianto fotovoltaico che, proprio durante questo periodo dell'anno, fornirà le maggiori rese.

## Dimensionamento impianti



La pompa di calore è stata individuata a seguito di calcoli di potenze invernali ed estive basati sul modello edificio impianto della biblioteca.

La macchina sarà installata in un locale interno dell'edificio, che sarà appositamente adibito a locale tecnico, isolato acusticamente e conforme alla normativa antincendio.

Dai calcoli effettuati risulta quanto segue:

*Riepilogo potenze invernali:*

|                         |                 |       |    |
|-------------------------|-----------------|-------|----|
| Potenza di Trasmissione | ( $\phi_t$ )    | 29,43 | kW |
| Potenza di ventilazione | ( $\phi_v$ )    | 10,37 | kW |
| Potenza di ripresa      | ( $\phi_{rh}$ ) | 6,16  | kW |
| Potenza totale          | ( $\phi_{hl}$ ) | 45,95 | kW |

*Riepilogo potenze estive:*

Per il calcolo dei fabbisogni in raffrescamento, si è tenuto conto sia dei carichi radianti e per trasmissione dall' esterno (il primo del 27/07) sia dei carichi interni per apparecchi elettrici e per gli affollamenti previsti, questi ultimi unici responsabili dei carichi latenti.

|  | Biblioteca<br>[kW] | Aula<br>Polivalente<br>[kW] | Bagni<br>[kW] | Totale<br>[kW] |
|--|--------------------|-----------------------------|---------------|----------------|
| Carico termico trasmissione ( $\phi_{tr}$ )                                  | 3,41               | 1,41                        | 0,19          | 5,01           |
| Carico termico irraggiamento ( $\phi_{irr}$ )                                | 1,27               | 2,77                        | 0,78          | 4,82           |
| Carico termico sensibile da aria esterna e infiltrazioni ( $\phi_{v, sen}$ ) | 2,85               | 0,14                        | 0,00          | 2,99           |
| Carico termico latente da aria esterna e infiltrazioni $\phi_{v, lat}$       | 0,00               | 0,00                        | 0,01          | 0,01           |
| Carico termico interno sensibile ( $\phi_{int, sen}$ )                       | 11,23              | 6,18                        | 2,00          | 19,41          |
| Carico termico interno latente ( $\phi_{int, lat}$ )                         | 2,40               | 0,87                        | 0,38          | 3,65           |
| Carico termico di raffreddamento ( $\phi$ )                                  | 21,15              | 11,39                       | 3,35          | 35,47          |

Il sistema di distribuzione sarà costituito da una rete idrica ad albero con distribuzione a 2 tubi che si svilupperà lungo la biblioteca e la sala polivalente.

I terminali di emissione a fan-coils sono stati scelti in base alle potenze invernali ed estive richieste, oltre che alle portate di aria necessarie.

Sono stati previsti 8 fan-coils per la biblioteca (modello 2) e 4 per la sala polivalente (modello 1).

I fan-coils consentiranno di riscaldare e raffrescare l' ambiente in tempi brevi, con un' ottima efficienza e rispettando l' utenza in termini di rumorosità, inevitabile a causa dell' aria in movimento.

Come già accennato in precedenza i radiatori saranno mantenuti, a sostegno, se necessario, dei fan-coils nelle giornate più rigide.



*Caratteristiche fan-coils:*

| Modello 1                 |
|---------------------------|
| Carico Estivo: 4.1 kW     |
| Carico Invernale: 4.1 kW  |
| Portate d' Aria: 600 mc/h |

| Modello 2                 |
|---------------------------|
| Carico Estivo: 3.7 kW     |
| Carico Invernale 3.6 kW   |
| Portate d' Aria: 600 mc/h |

**Conclusioni**

La serie di interventi che verranno realizzati contribuiranno ad una concreta e importante diminuzione dei consumi energetici garantendo contemporaneamente un notevole incremento del comfort ambientale grazie ai sistemi progettati.

**Allegati**

- Calcolo dei carichi termici invernali
- Calcolo dei carichi termici estivi
- Dimensionamento rete e tarature idrauliche

DATA

\_\_\_\_\_

FIRMA

\_\_\_\_\_



Calcolo dei carichi termici invernali

| CALCOLO DI PROGETTO INVERNALE   |                               |            |              |     |      |           |                |       |         |       |                |                 |
|---|-------------------------------|------------|--------------|-----|------|-----------|----------------|-------|---------|-------|----------------|-----------------|
| I coefficienti di scambio termico e le portate di ventilazione sono calcolati in conformità alla UNI 12831. |                               |            |              |     |      |           |                |       |         |       |                |                 |
| Dispersioni per trasmissione  |                               |            |              |     |      |           |                |       |         |       |                |                 |
| BIBLIOTECA - Sala Biblioteca  |                               |            |              |     |      |           |                |       |         |       |                |                 |
| Codice  | Elemento disperdente          | Tipologia  | Verso        | Or. | e    | A o lorde | A netta        | U o Ψ | Hix     | btr,x | H              | Φe              |
| pa0022  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 0,47      | 0,47           | 1,554 | 0,732   | 0     | 0              | 0               |
| pa0024  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 4,62      | 4,62           | 1,554 | 7,178   | 0     | 0              | 0               |
| pa0025  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,52      | 6,26           | 1,554 | 9,73    | 0     | 0              | 0               |
| po0013  | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,26      | 1,26           | 2,654 | 3,344   | 0     | 0              | 0               |
| pa0027  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 1,22      | 1,22           | 1,554 | 1,899   | 0     | 0              | 0               |
| pa0028  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 1,18      | 1,18           | 1,554 | 1,809   | 0     | 0              | 0               |
| pa0029  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 0,87      | 0,87           | 1,554 | 1,353   | 0     | 0              | 0               |
| pa0038  | Pannello Tamponamento pal...  | Parete     | Esterno      | NE  | 1,2  | 151,42    | 96,42          | 0,24  | 23,14   | 1     | 27,768         | 555,36          |
| se0017  | Porta finestra1,40X 2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 2,06      | 2,06           | 1,67  | 3,439   | 1     | 3,439          | 68,77           |
| se0018  | Porta finestra1,40X 2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 4,06      | 4,06           | 1,67  | 6,78    | 1     | 6,78           | 135,6           |
| se0019  | Finestra 2,19 x1,80 BIBLIO... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,94      | 3,94           | 1,67  | 6,583   | 1     | 6,583          | 131,66          |
| se0020  | Porta finestra1,40X 2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 4,06      | 4,06           | 1,67  | 6,78    | 1     | 6,78           | 135,6           |
| se0021  | Porta finestra 0,71X2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 2,06      | 2,06           | 1,67  | 3,439   | 1     | 3,439          | 68,77           |
| se0022  | Finestra 2,11x1,80 BIBLIO...  | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,8       | 3,8            | 1,67  | 6,343   | 1     | 6,343          | 126,85          |
| se0023  | Finestra 2,11x1,80 BIBLIO...  | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,8       | 3,8            | 1,67  | 6,343   | 1     | 6,343          | 126,85          |
| se0024  | Finestra 2,11x1,80 BIBLIO...  | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,8       | 3,8            | 1,67  | 6,343   | 1     | 6,343          | 126,85          |
| se0025  | Porta finestra1,40X 2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 4,06      | 4,06           | 1,67  | 6,78    | 1     | 6,78           | 135,6           |
| se0026  | Porta finestra 0,71X2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 2,06      | 2,06           | 1,67  | 3,439   | 1     | 3,439          | 68,77           |
| se0027  | Porta finestra1,40X 2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 4,06      | 4,06           | 1,67  | 6,78    | 1     | 6,78           | 135,6           |
| se0028  | Porta finestra 0,71X2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 2,06      | 2,06           | 1,67  | 3,439   | 1     | 3,439          | 68,77           |
| se0029  | Finestra 2,11x1,80 BIBLIO...  | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,8       | 3,8            | 1,67  | 6,343   | 1     | 6,343          | 126,85          |
| se0030  | Finestra 2,11x1,80 BIBLIO...  | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,8       | 3,8            | 1,67  | 6,343   | 1     | 6,343          | 126,85          |
| se0031  | Finestra 2,11x1,80 BIBLIO...  | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,8       | 3,8            | 1,67  | 6,343   | 1     | 6,343          | 126,85          |
| se0032  | Finestra 2,11x1,80 BIBLIO...  | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,8       | 3,8            | 1,67  | 6,343   | 1     | 6,343          | 126,85          |
| pa0041  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 0,46      | 0,46           | 1,554 | 0,721   | 0     | 0              | 0               |
| pa0042  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,99      | 7,99           | 1,554 | 12,406  | 0     | 0              | 0               |
| pa0043  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 13,16     | 11,69          | 1,554 | 18,153  | 0     | 0              | 0               |
| po0019  | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,47      | 1,47           | 2,654 | 3,902   | 0     | 0              | 0               |
| pa0045  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,52      | 7,52           | 1,554 | 11,688  | 0     | 0              | 0               |
| pa0054  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 8,08      | 8,08           | 1,554 | 12,551  | 0     | 0              | 0               |
| pa0056  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 0,47      | 0,47           | 1,554 | 0,727   | 0     | 0              | 0               |
| pa0057  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 14,06     | 11,12          | 1,554 | 17,27   | 0     | 0              | 0               |
| po0017  | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,47      | 1,47           | 2,654 | 3,902   | 0     | 0              | 0               |
| po0018  | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,47      | 1,47           | 2,654 | 3,902   | 0     | 0              | 0               |
| pa0058  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,99      | 7,99           | 1,554 | 12,42   | 0     | 0              | 0               |
| pa0059  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,99      | 7,99           | 1,554 | 12,412  | 0     | 0              | 0               |
| pa0060  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 13,62     | 10,68          | 1,554 | 16,59   | 0     | 0              | 0               |
| po0014  | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,47      | 1,47           | 2,654 | 3,902   | 0     | 0              | 0               |
| po0015  | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,47      | 1,47           | 2,654 | 3,902   | 0     | 0              | 0               |
| pa0061  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,43      | 5,96           | 1,554 | 9,259   | 0     | 0              | 0               |
| po0020  | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,47      | 1,47           | 2,654 | 3,902   | 0     | 0              | 0               |
| pa0062  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,99      | 7,99           | 1,554 | 12,415  | 0     | 0              | 0               |
| pa0064  | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 13,64     | 12,17          | 1,554 | 18,903  | 0     | 0              | 0               |
| po0021  | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,47      | 1,47           | 2,654 | 3,902   | 0     | 0              | 0               |
| pa0002  | Pannello Tamponamento pal...  | Parete     | Esterno      | SW  | 1,05 | 66,56     | 66,56          | 0,24  | 15,974  | 1     | 16,772         | 335,45          |
| pa0004  | Pannello Tamponamento pal...  | Parete     | Esterno      | SE  | 1,1  | 61,38     | 58,38          | 0,24  | 14,012  | 1     | 15,413         | 308,26          |
| se0008  | Finestra 100x100              | Serramento | Esterno      | SE  | 1,1  | 1         | 1              | 1,67  | 1,67    | 1     | 1,67           | 33,4            |
| se0009  | Finestra 100x100              | Serramento | Esterno      | SE  | 1,1  | 1         | 1              | 1,67  | 1,67    | 1     | 1,67           | 33,4            |
| se0010  | Finestra 100x100              | Serramento | Esterno      | SE  | 1,1  | 1         | 1              | 1,67  | 1,67    | 1     | 1,67           | 33,4            |
| co0001  | Copia di Copertura PALESTR... | Copertura  | Esterno      | -   | 1    | 400,34    | 400,34         | 0,925 | 370,491 | 1     | 370,491        | 7409,83         |
| pv0001  | CopiedilPavimentoSolaio pa... | Pavimento  | Terrano      | -   | 1    | 386,08    | 386,08         | 2,02  | 780,065 | 0,45  | 351,029        | 7020,58         |
| <b>Totale</b>   |                               |            |              |     |      |           | <b>1192,07</b> |       |         |       | <b>897,212</b> | <b>17944,25</b> |

| AUDITORIUM - Ripostiglio |                              |            |              |     |      |           |         |       |        |       |       |        |
|--------------------------|------------------------------|------------|--------------|-----|------|-----------|---------|-------|--------|-------|-------|--------|
| Codice                   | Elemento disperdente         | Tipologia  | Verso        | Or. | e    | A o lorde | A netta | U o Ψ | Hix    | btr,x | H     | Φe     |
| pa0001                   | Pannello Tamponamento pal... | Parete     | Esterno      | NW  | 1,15 | 7,56      | 6,56    | 0,24  | 1,575  | 1     | 1,811 | 32,61  |
| se0001                   | Finestra 100x100             | Serramento | Esterno      | NW  | 1,15 | 1         | 1       | 1,67  | 1,67   | 1     | 1,67  | 30,06  |
| pa0003                   | Pannello Tamponamento pal... | Parete     | Esterno      | NE  | 1,2  | 14,39     | 14,39   | 0,24  | 3,454  | 1     | 4,145 | 74,61  |
| pa0005                   | Tramezzo interno (10 mm)     | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 18,56     | 17,09   | 1,554 | 26,551 | 0     | 0     | 0      |
| po0004                   | Porta interna                | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,47      | 1,47    | 2,654 | 3,902  | 0     | 0     | 0      |
| pa0006                   | Pannello Tamponamento pal... | Parete     | Esterno      | SW  | 1,05 | 6,14      | 6,14    | 0,24  | 1,474  | 1     | 1,547 | 27,85  |
| pa0008                   | Tramezzo interno (10 mm)     | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 6,82      | 6,82    | 1,554 | 10,589 | 0     | 0     | 0      |
| pa0009                   | Pannello Tamponamento pal... | Parete     | Esterno      | NW  | 1,15 | 25,41     | 24,41   | 0,24  | 5,859  | 1     | 6,738 | 121,29 |
| se0003                   | Finestra 100x100             | Serramento | Esterno      | NW  | 1,15 | 1         | 1       | 1,67  | 1,67   | 1     | 1,67  | 30,06  |
| pa0010                   | Tramezzo interno (10 mm)     | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 25,43     | 25,43   | 1,554 | 39,502 | 0     | 0     | 0      |
| pa0011                   | Tramezzo interno (10 mm)     | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 5,64      | 4,17    | 1,554 | 6,481  | 0     | 0     | 0      |
| po0001                   | Porta interna                | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,47      | 1,47    | 2,654 | 3,902  | 0     | 0     | 0      |



|               |                               |            |              |    |      |       |               |       |        |      |                |                 |
|---------------|-------------------------------|------------|--------------|----|------|-------|---------------|-------|--------|------|----------------|-----------------|
| pa0012        | Pannello Tamponamento paL...  | Parete     | Esterno      | SW | 1,05 | 8,25  | 8,25          | 0,24  | 1,979  | 1    | 2,078          | 37,41           |
| pa0013        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -  | 1    | 6,11  | 4,64          | 1,554 | 7,216  | 0    | 0              | 0               |
| po0005        | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -  | 1    | 1,47  | 1,47          | 2,654 | 3,902  | 0    | 0              | 0               |
| pa0014        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -  | 1    | 6,8   | 6,8           | 1,554 | 10,561 | 0    | 0              | 0               |
| pa0015        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -  | 1    | 5,88  | 4,41          | 1,554 | 6,844  | 0    | 0              | 0               |
| po0002        | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -  | 1    | 1,47  | 1,47          | 2,654 | 3,902  | 0    | 0              | 0               |
| pa0016        | Pannello Tamponamento paL...  | Parete     | Esterno      | NW | 1,15 | 5,88  | 4,88          | 0,24  | 1,17   | 1    | 1,346          | 24,23           |
| se0002        | Finestra 100x100              | Serramento | Esterno      | NW | 1,15 | 1     | 1             | 1,67  | 1,67   | 1    | 1,67           | 30,06           |
| pa0017        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -  | 1    | 6,81  | 6,81          | 1,554 | 10,574 | 0    | 0              | 0               |
| pa0018        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -  | 1    | 5,88  | 4,41          | 1,554 | 6,844  | 0    | 0              | 0               |
| po0003        | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -  | 1    | 1,47  | 1,47          | 2,654 | 3,902  | 0    | 0              | 0               |
| pa0019        | Pannello Tamponamento paL...  | Parete     | Esterno      | NW | 1,15 | 6,36  | 6,36          | 0,24  | 1,525  | 1    | 1,754          | 31,57           |
| pa0065        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -  | 1    | 13,4  | 11,93         | 1,554 | 18,539 | 0    | 0              | 0               |
| po0006        | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -  | 1    | 1,47  | 1,47          | 2,654 | 3,902  | 0    | 0              | 0               |
| pa0066        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -  | 1    | 15,7  | 14,23         | 1,554 | 22,108 | 0    | 0              | 0               |
| po0007        | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -  | 1    | 1,47  | 1,47          | 2,654 | 3,902  | 0    | 0              | 0               |
| pa0067        | Pannello Tamponamento paL...  | Parete     | Esterno      | NW | 1,15 | 16,92 | 15,92         | 0,24  | 3,822  | 1    | 4,395          | 79,11           |
| se0004        | Finestra 100x100              | Serramento | Esterno      | NW | 1,15 | 1     | 1             | 1,67  | 1,67   | 1    | 1,67           | 30,06           |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTR... | Copertura  | Esterno      | -  | 1    | 42,98 | 42,98         | 0,925 | 39,775 | 1    | 39,775         | 715,95          |
| pv0001        | Copiadipavimento Solala pa... | Pavimento  | Terreno      | -  | 1    | 38,1  | 38,1          | 2,02  | 76,974 | 0,45 | 34,638         | 623,49          |
| <b>Totale</b> |                               |            |              |    |      |       | <b>289,01</b> |       |        |      | <b>105,911</b> | <b>1906,392</b> |

**AUDITORIUM - Aula**

| Codice        | Elemento disperdente          | Tipologia  | Verso        | Or. | e    | A o i lorde | A netta       | U o Ψ | Hix     | btr,x | H              | Qt              |
|---------------|-------------------------------|------------|--------------|-----|------|-------------|---------------|-------|---------|-------|----------------|-----------------|
| pa0007        | Pannello Tamponamento paL...  | Parete     | Esterno      | NE  | 1,2  | 64,11       | 39,64         | 0,24  | 9,514   | 1     | 11,416         | 228,32          |
| se0013        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOD... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,8         | 3,8           | 1,67  | 6,343   | 1     | 6,343          | 126,85          |
| se0014        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOD... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,8         | 3,8           | 1,67  | 6,343   | 1     | 6,343          | 126,85          |
| se0015        | Porta finestra1,40X 2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 4,06        | 4,06          | 1,67  | 6,78    | 1     | 6,78           | 135,6           |
| se0016        | Porta finestra 0,71X2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 2,06        | 2,06          | 1,67  | 3,439   | 1     | 3,439          | 68,77           |
| se0033        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOD... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 3,8         | 3,8           | 1,67  | 6,343   | 1     | 6,343          | 126,85          |
| se0011        | Porta finestra1,40X 2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 4,06        | 4,06          | 1,67  | 6,78    | 1     | 6,78           | 135,6           |
| se0012        | Porta finestra 1,00X2,90 B... | Serramento | Esterno      | NE  | 1,2  | 2,9         | 2,9           | 1,67  | 4,843   | 1     | 4,843          | 96,86           |
| pa0020        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 13,43       | 13,43         | 1,554 | 20,871  | 0     | 0              | 0               |
| pa0021        | Pannello Tamponamento paL...  | Parete     | Esterno      | SW  | 1,05 | 64,12       | 64,12         | 0,24  | 15,388  | 1     | 16,158         | 323,16          |
| pa0023        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 0,32        | 0,32          | 1,554 | 0,499   | 0     | 0              | 0               |
| pa0026        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 1,89        | 1,89          | 1,554 | 2,932   | 0     | 0              | 0               |
| pa0030        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 1,25        | 1,25          | 1,554 | 1,944   | 0     | 0              | 0               |
| pa0031        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 0,98        | 0,98          | 1,554 | 1,518   | 0     | 0              | 0               |
| pa0032        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 0,87        | 0,87          | 1,554 | 1,344   | 0     | 0              | 0               |
| pa0033        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 1,07        | 1,07          | 1,554 | 1,66    | 0     | 0              | 0               |
| pa0034        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 2,36        | 2,36          | 1,554 | 3,662   | 0     | 0              | 0               |
| pa0035        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 3,28        | 2,12          | 1,554 | 3,3     | 0     | 0              | 0               |
| po0012        | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 1,15        | 1,15          | 2,654 | 3,066   | 0     | 0              | 0               |
| pa0036        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 14,57       | 8,48          | 1,554 | 13,179  | 0     | 0              | 0               |
| po0010        | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 3,05        | 3,05          | 2,654 | 8,082   | 0     | 0              | 0               |
| po0011        | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 3,05        | 3,05          | 2,654 | 8,082   | 0     | 0              | 0               |
| pa0037        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 6,1         | 6,1           | 1,554 | 9,481   | 0     | 0              | 0               |
| pa0039        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 2,64        | 2,64          | 1,554 | 4,106   | 0     | 0              | 0               |
| pa0040        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 10,99       | 10,99         | 1,554 | 17,08   | 0     | 0              | 0               |
| pa0044        | Pannello Tamponamento paL...  | Parete     | Esterno      | SW  | 1,05 | 50,64       | 50,64         | 0,24  | 12,154  | 1     | 12,762         | 255,23          |
| pa0068        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 2,64        | 2,64          | 1,554 | 4,098   | 0     | 0              | 0               |
| pa0069        | Tramezzo interno (10 mm)      | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 14,11       | 8,02          | 1,554 | 12,46   | 0     | 0              | 0               |
| po0008        | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 3,05        | 3,05          | 2,654 | 8,082   | 0     | 0              | 0               |
| po0009        | Porta interna                 | Porta      | Locale inter | -   | 1    | 3,05        | 3,05          | 2,654 | 8,082   | 0     | 0              | 0               |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTR... | Copertura  | Esterno      | -   | 1    | 183,86      | 183,86        | 0,925 | 170,147 | 1     | 170,147        | 3402,93         |
| pv0001        | Copiadipavimento Solala pa... | Pavimento  | Terreno      | -   | 1    | 174,75      | 174,75        | 2,02  | 353,072 | 0,45  | 158,882        | 3177,65         |
| <b>Totale</b> |                               |            |              |     |      |             | <b>613,98</b> |       |         |       | <b>418,408</b> | <b>8368,167</b> |

**BAGNI - Bagni**

| Codice | Elemento disperdente         | Tipologia  | Verso        | Or. | e    | A o i lorde | A netta | U o Ψ | Hix    | btr,x | H     | Qt    |
|--------|------------------------------|------------|--------------|-----|------|-------------|---------|-------|--------|-------|-------|-------|
| pa0046 | Tramezzo interno (10 mm)     | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,99        | 7,99    | 1,554 | 12,418 | 0     | 0     | 0     |
| pa0047 | Pannello Tamponamento paL... | Parete     | Esterno      | SW  | 1,05 | 5,41        | 4,41    | 0,24  | 1,058  | 1     | 1,111 | 22,22 |
| se0005 | Finestra 100x100             | Serramento | Esterno      | SW  | 1,05 | 1           | 1       | 1,67  | 1,67   | 1     | 1,67  | 33,4  |
| pa0048 | Tramezzo interno (10 mm)     | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,99        | 7,99    | 1,554 | 12,412 | 0     | 0     | 0     |
| pa0049 | Pannello Tamponamento paL... | Parete     | Esterno      | SW  | 1,05 | 5,9         | 4,9     | 0,24  | 1,176  | 1     | 1,235 | 24,69 |
| se0006 | Finestra 100x100             | Serramento | Esterno      | SW  | 1,05 | 1           | 1       | 1,67  | 1,67   | 1     | 1,67  | 33,4  |
| pa0050 | Tramezzo interno (10 mm)     | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,99        | 7,99    | 1,554 | 12,409 | 0     | 0     | 0     |
| pa0051 | Pannello Tamponamento paL... | Parete     | Esterno      | SW  | 1,05 | 11,18       | 11,18   | 0,24  | 2,683  | 1     | 2,818 | 56,35 |
| pa0052 | Tramezzo interno (10 mm)     | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 8           | 8       | 1,554 | 12,422 | 0     | 0     | 0     |
| pa0053 | Pannello Tamponamento paL... | Parete     | Esterno      | SW  | 1,05 | 5,86        | 5,86    | 0,24  | 1,407  | 1     | 1,478 | 29,56 |
| pa0055 | Pannello Tamponamento paL... | Parete     | Esterno      | SW  | 1,05 | 5,87        | 4,87    | 0,24  | 1,169  | 1     | 1,227 | 24,54 |
| se0007 | Finestra 100x100             | Serramento | Esterno      | SW  | 1,05 | 1           | 1       | 1,67  | 1,67   | 1     | 1,67  | 33,4  |
| pa0063 | Tramezzo interno (10 mm)     | Parete     | Locale inter | -   | 1    | 7,49        | 6,02    | 1,554 | 9,346  | 0     | 0     | 0     |



|               |                               |           |              |    |   |       |               |       |        |      |               |                 |
|---------------|-------------------------------|-----------|--------------|----|---|-------|---------------|-------|--------|------|---------------|-----------------|
| po0016        | Porta interna                 | Porta     | Locale inter | -- | 1 | 1,47  | 1,47          | 2,654 | 3,902  | 0    | 0             | 0               |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTR... | Copertura | Esterno      | -  | 1 | 26,49 | 26,49         | 0,925 | 24,519 | 1    | 24,519        | 490,38          |
| pv0001        | Copiadipavimento Solala pa... | Pavimento | Terreno      | -  | 1 | 24,97 | 24,97         | 2,02  | 50,452 | 0,45 | 22,704        | 454,07          |
| <b>Totale</b> |                               |           |              |    |   |       | <b>125,14</b> |       |        |      | <b>60,351</b> | <b>1207,015</b> |

| CORRIDONI       |                 |                  |                |          |          |                |                 |                  |  |
|-----------------|-----------------|------------------|----------------|----------|----------|----------------|-----------------|------------------|--|
| Zona riscaldata | Locale          | $\Delta\theta p$ | Hd             | Hu       | Ha       | Hg             | Htr             | $\Phi t$         |  |
| Biblioteca      | Sala Biblioteca | 20               | 546,183        | 0        | 0        | 123,006        | 897,212         | 17944,25         |  |
| Auditorium      | Ripostiglio     | 18               | 71,272         | 0        | 0        | 7,906          | 105,911         | 1906,392         |  |
| Auditorium      | Aula            | 20               | 259,526        | 0        | 0        | 55,675         | 418,408         | 8368,167         |  |
| Bagni           | Bagni           | 20               | 37,647         | 0        | 0        | 7,956          | 60,351          | 1207,015         |  |
| <b>Totale</b>   |                 |                  | <b>914,629</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>194,543</b> | <b>1481,882</b> | <b>29425,825</b> |  |

| Dispersioni per ventilazione e potenza di ripresa |                 |                  |                 |                |                  |               |  |  |  |
|---|-----------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|---------------|--|--|--|
| CORRIDONI   |                 |                  |                 |                |                  |               |  |  |  |
| Zona riscaldata                                   | Locale          | $\Delta\theta p$ | Vl              | Hv             | $\Phi v$         | $\Phi rh$     |  |  |  |
| Biblioteca  | Sala Biblioteca | 20               | 978,784         | 332,787        | 6655,734         | 3838,4        |  |  |  |
| Auditorium  | Ripostiglio     | 18               | 50,807          | 17,274         | 310,936          | 355,8         |  |  |  |
| Auditorium  | Aula            | 20               | 439,527         | 149,439        | 2988,787         | 1723,6        |  |  |  |
| Bagni   | Bagni           | 20               | 60,621          | 20,611         | 412,22           | 237,7         |  |  |  |
| <b>Totale</b>                                     |                 |                  | <b>1529,739</b> | <b>520,111</b> | <b>10367,678</b> | <b>6155,5</b> |  |  |  |

| Carichi termici totali |                 |                  |                  |                  |               |                  |  |  |  |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|--|--|--|
| CORRIDONI              |                 |                  |                  |                  |               |                  |  |  |  |
| Zona riscaldata        | Locale          | $\Delta\theta p$ | $\Phi t$         | $\Phi v$         | $\Phi rh$     | $\Phi hl$        |  |  |  |
| Biblioteca             | Sala Biblioteca | 20               | 17944,25         | 6655,734         | 3838,4        | 28438,384        |  |  |  |
| Auditorium             | Ripostiglio     | 18               | 1906,392         | 310,936          | 355,8         | 2573,128         |  |  |  |
| Auditorium             | Aula            | 20               | 8368,167         | 2988,787         | 1723,6        | 13080,554        |  |  |  |
| Bagni                  | Bagni           | 20               | 1207,015         | 412,22           | 237,7         | 1856,936         |  |  |  |
| <b>Totale</b>          |                 |                  | <b>29425,825</b> | <b>10367,678</b> | <b>6155,5</b> | <b>45949,002</b> |  |  |  |

| Legenda                            |  |
|------------------------------------|--|
| <b>e</b>                           | coefficiente di maggiorazione della dispersione in funzione dell'orientamento [%]                                  |
| <b>A o l o</b>                     | area delle strutture al lordo degli elementi in detrazione o lunghezza per i ponti termici [m <sup>2</sup> ] o [m] |
| <b>A netta</b>                     | area delle strutture al netto degli elementi in detrazione [m <sup>2</sup> ]                                       |
| <b>U o <math>\Psi</math></b>       | trasmissanza per le strutture [W/(m <sup>2</sup> k)] o trasmissanza lineica per i ponti termici [W/(mk)]           |
| <b>Hix</b>                         | coefficiente di scambio termico della struttura verso l'ambiente x [W/K]   |
| <b>btr,x</b>                       | fattore di riduzione equivalente dello scambio termico verso l'ambiente x [-]                                      |
| <b>H</b>                           | coefficiente globale di scambio termico [W/K]  |
| <b><math>\Phi t</math></b>         | potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto [W]  |
| <b><math>\Delta\theta p</math></b> | salto termico di progetto verso l'esterno [°C]   |
| <b>Hd</b>                          | coefficiente di scambio termico per trasmissione con l'esterno [W/K]   |
| <b>Hu</b>                          | coefficiente di scambio termico per trasmissione con ambienti non climatizzati [W/K]                               |
| <b>Ha</b>                          | coefficiente di scambio termico con ambienti confinanti climatizzati da altro impianto [W/K]                       |
| <b>Hg</b>                          | coefficiente di scambio termico per trasmissione verso il terreno [W/K]  |
| <b>Htr</b>                         | coefficiente di scambio termico per trasmissione [W/K]   |
| <b>Vl</b>                          | portata d'aria effettiva di ventilazione per singolo locale [m <sup>3</sup> /s]                                    |
| <b>Hv</b>                          | coefficiente di scambio termico per ventilazione [W/K]   |
| <b><math>\Phi v</math></b>         | potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto [W]  |
| <b><math>\Phi rh</math></b>        | potenza termica di ripresa [W]   |
| <b><math>\Phi hl</math></b>        | carico termico totale [W]  |



Calcolo dei carichi termici estivi

**CARICHI TERMICI ESTIVI - Calcolo del calore totale ambiente effettivo con fattore di accumulo**

Calcolo dei carichi estivi relativi al mese di MAGGIO con impianto di condizionamento funzionante 16 ore.

**Rientrate di calore per trasmissione**

Corridoni - Biblioteca - Sala Biblioteca - Giorno: 29 - Ora: 16:00

| Codice        | Elemento disperdente                | Tipologia  | Verso   | y    | A o l lorde | A netta | U     | btr,x | H       | ΔTe - Δθp | Φtr            |
|---------------|-------------------------------------|------------|---------|------|-------------|---------|-------|-------|---------|-----------|----------------|
| se0017        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 2,1         | 2,1     | 1,67  | 1     | 3,439   | 6,9       | 23,73          |
| se0018        | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67  | 1     | 6,78    | 6,9       | 46,79          |
| se0019        | l Finestra 2,19 x1,80 BIBLIOTECA    | Serramento | Esterno | -135 | 3,9         | 3,9     | 1,67  | 1     | 6,583   | 6,9       | 45,43          |
| se0020        | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67  | 1     | 6,78    | 6,9       | 46,79          |
| se0021        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 2,1         | 2,1     | 1,67  | 1     | 3,439   | 6,9       | 23,73          |
| se0022        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | 6,9       | 43,77          |
| se0023        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | 6,9       | 43,77          |
| se0024        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | 6,9       | 43,77          |
| se0025        | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67  | 1     | 6,78    | 6,9       | 46,79          |
| se0026        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 2,1         | 2,1     | 1,67  | 1     | 3,439   | 6,9       | 23,73          |
| se0027        | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67  | 1     | 6,78    | 6,9       | 46,79          |
| se0028        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 2,1         | 2,1     | 1,67  | 1     | 3,439   | 6,9       | 23,73          |
| se0029        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | 6,9       | 43,77          |
| se0030        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | 6,9       | 43,77          |
| se0031        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | 6,9       | 43,77          |
| se0032        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | 6,9       | 43,77          |
| se0008        | Finestra 100x100                    | Serramento | Esterno | -45  | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67    | 6,9       | 11,53          |
| se0009        | Finestra 100x100                    | Serramento | Esterno | -45  | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67    | 6,9       | 11,53          |
| se0010        | Finestra 100x100                    | Serramento | Esterno | -45  | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67    | 6,9       | 11,53          |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTRA-bibli   | Copertura  | Esterno | 0    | 400,3       | 400,3   | 0,925 | 1     | 370,491 | 7,4       | 2741,64        |
| <b>Totale</b> |                                     |            |         |      |             |         |       |       |         |           | <b>3410,15</b> |

Corridoni - Auditorium - Ripostiglio - Giorno: 27 - Ora: 16:00

| Codice        | Elemento disperdente              | Tipologia  | Verso   | y   | A o l lorde | A netta | U     | btr,x | H      | ΔTe - Δθp | Φtr           |
|---------------|-----------------------------------|------------|---------|-----|-------------|---------|-------|-------|--------|-----------|---------------|
| se0001        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 135 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | -4,6      | 7,68          |
| se0003        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 135 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | -4,6      | 7,68          |
| se0002        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 135 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | -4,6      | 7,68          |
| se0004        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 135 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | -4,6      | 7,68          |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTRA-bibli | Copertura  | Esterno | 0   | 43          | 43      | 0,925 | 1     | 39,775 | 7,4       | 294,34        |
| <b>Totale</b> |                                   |            |         |     |             |         |       |       |        |           | <b>325,07</b> |

Corridoni - Auditorium - Aula - Giorno: 29 - Ora: 16:00

| Codice        | Elemento disperdente                | Tipologia  | Verso   | y    | A o l lorde | A netta | U     | btr,x | H       | ΔTe - Δθp | Φtr            |
|---------------|-------------------------------------|------------|---------|------|-------------|---------|-------|-------|---------|-----------|----------------|
| se0013        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | 6,9       | 43,77          |
| se0014        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | 6,9       | 43,77          |
| se0015        | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67  | 1     | 6,78    | 6,9       | 46,79          |
| se0016        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 2,1         | 2,1     | 1,67  | 1     | 3,439   | 6,9       | 23,73          |
| se0033        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | 6,9       | 43,77          |
| se0011        | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67  | 1     | 6,78    | 6,9       | 46,79          |
| se0012        | Porta finestra 1,00X2,90 BIBLIOT... | Serramento | Esterno | -135 | 2,9         | 2,9     | 1,67  | 1     | 4,843   | 6,9       | 33,42          |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTRA-bibli   | Copertura  | Esterno | 0    | 183,9       | 183,9   | 0,925 | 1     | 170,147 | 7,4       | 1259,08        |
| <b>Totale</b> |                                     |            |         |      |             |         |       |       |         |           | <b>1541,14</b> |

Corridoni - Bagni - Bagni - Giorno: 30 - Ora: 16:00

| Codice        | Elemento disperdente              | Tipologia  | Verso   | y  | A o l lorde | A netta | U     | btr,x | H      | ΔTe - Δθp | Φtr           |
|---------------|-----------------------------------|------------|---------|----|-------------|---------|-------|-------|--------|-----------|---------------|
| se0005        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 45 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | 3,9       | 6,52          |
| se0006        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 45 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | 3,9       | 6,52          |
| se0007        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 45 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | 3,9       | 6,52          |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTRA-bibli | Copertura  | Esterno | 0  | 26,5        | 26,5    | 0,925 | 1     | 24,519 | 7,4       | 181,44        |
| <b>Totale</b> |                                   |            |         |    |             |         |       |       |        |           | <b>200,99</b> |

**Rientrate di calore per irraggiamento verso i vetri**

Corridoni - Biblioteca - Sala Biblioteca - Giorno: 29 - Ora: 16:00

| Codice | Elemento disperdente                 | Tipologia  | Verso   | y    | A netta | ggi   | Fsh | FF   | I     | a    | Φirr   |
|--------|--------------------------------------|------------|---------|------|---------|-------|-----|------|-------|------|--------|
| se0017 | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,1     | 0,593 | 1   | 0,64 | 55,15 | 0,03 | 101,81 |
| se0018 | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1     | 0,593 | 1   | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 211,15 |
| se0019 | l Finestra 2,19 x1,80 BIBLIOTECA     | Serramento | Esterno | -135 | 3,9     | 0,593 | 1   | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 206,16 |
| se0020 | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1     | 0,593 | 1   | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 211,15 |
| se0021 | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,1     | 0,593 | 1   | 0,64 | 55,15 | 0,03 | 101,81 |
| se0022 | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1   | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 196,94 |
| se0023 | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1   | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 196,94 |
| se0024 | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1   | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 196,94 |



|               |                                      |            |         |      |     |       |    |      |       |      |                |
|---------------|--------------------------------------|------------|---------|------|-----|-------|----|------|-------|------|----------------|
| se0025        | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1 | 0,593 | 1  | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 211,15         |
| se0026        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,1 | 0,593 | 1  | 0,64 | 55,15 | 0,03 | 101,81         |
| se0027        | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1 | 0,593 | 1  | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 211,15         |
| se0028        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,1 | 0,593 | 1  | 0,64 | 55,15 | 0,03 | 101,81         |
| se0029        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8 | 0,593 | 1  | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 196,94         |
| se0030        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8 | 0,593 | 1  | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 196,94         |
| se0031        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8 | 0,593 | 1  | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 196,94         |
| se0032        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8 | 0,593 | -1 | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 196,94         |
| se0008        | Finestra 100x100                     | Serramento | Esterno | -45  | 1   | 0,571 | 1  | 0,64 | 55,15 | 0,05 | 47,28          |
| se0009        | Finestra 100x100                     | Serramento | Esterno | -45  | 1   | 0,571 | 1  | 0,64 | 55,15 | 0,05 | 47,28          |
| se0010        | Finestra 100x100                     | Serramento | Esterno | -45  | 1   | 0,571 | 1  | 0,64 | 55,15 | 0,05 | 47,28          |
| <b>Totale</b> |                                      |            |         |      |     |       |    |      |       |      | <b>2978,41</b> |

**Corridoni - Auditorium - Ripostiglio - Giorno: 27 - Ora: 16:00**

| Codice        | Elemento dispendente | Tipologia  | Verso   | y    | A netta | ggi   | Fsti | FF   | I      | a    | Φirr          |
|---------------|----------------------|------------|---------|------|---------|-------|------|------|--------|------|---------------|
| se0001        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 135  | 1       | 0,593 | 1    | 0,64 | 718,55 | 0,21 | 270,3         |
| se0003        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 135  | 1       | 0,593 | 1    | 0,64 | 718,55 | 0,21 | 270,3         |
| se0002        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 135  | 1       | 0,593 | 1    | 0,64 | 718,55 | 0,21 | 270,3         |
| se0004        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | -135 | 1       | 0,593 | -1   | 0,64 | 718,55 | 0,21 | 270,3         |
| <b>Totale</b> |                      |            |         |      |         |       |      |      |        |      | <b>1081,2</b> |

**Corridoni - Auditorium - Aula - Giorno: 29 - Ora: 16:00**

| Codice        | Elemento dispendente                 | Tipologia  | Verso   | y    | A netta | ggi   | Fsti | FF   | I     | a    | Φirr           |
|---------------|--------------------------------------|------------|---------|------|---------|-------|------|------|-------|------|----------------|
| se0013        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 196,94         |
| se0014        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 196,94         |
| se0015        | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 211,15         |
| se0016        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,1     | 0,593 | 1    | 0,64 | 55,15 | 0,03 | 101,81         |
| se0033        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 196,94         |
| se0011        | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | 0,03 | 211,15         |
| se0012        | Porta finestra 1,00X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,9     | 0,593 | 1    | 0,72 | 55,15 | 0,03 | 159,7          |
| <b>Totale</b> |                                      |            |         |      |         |       |      |      |       |      | <b>1274,63</b> |

**Corridoni - Bagni - Bagni - Giorno: 30 - Ora: 16:00**

| Codice        | Elemento dispendente | Tipologia  | Verso   | y  | A netta | ggi   | Fsti | FF   | I      | a    | Φirr          |
|---------------|----------------------|------------|---------|----|---------|-------|------|------|--------|------|---------------|
| se0005        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 45 | 1       | 0,571 | 1    | 0,64 | 527,49 | 0,14 | 261,44        |
| se0006        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 45 | 1       | 0,571 | 1    | 0,64 | 527,49 | 0,14 | 261,44        |
| se0007        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 45 | 1       | 0,571 | 1    | 0,64 | 527,49 | 0,14 | 261,06        |
| <b>Totale</b> |                      |            |         |    |         |       |      |      |        |      | <b>783,93</b> |

**Aria esterna e infiltrazioni**

**Corridoni - Biblioteca - Sala Biblioteca - Giorno: 29 - Ora: 16**

|               | qv   | Δθp | Δx   | BF | Φv,sen          | Φv,jat   |
|---------------|------|-----|------|----|-----------------|----------|
| Aria esterna  | 1200 | 6,9 | -4,2 | 1  | 2832,146        | 0        |
| Infiltrazioni | 7    | 6,9 | -4,2 | -  | 16,521          | 0        |
| <b>Totale</b> |      |     |      |    | <b>2848,667</b> | <b>0</b> |

**Corridoni - Auditorium - Ripostiglio - Giorno: 27 - Ora: 16**

|               | qv | Δθp | Δx    | BF | Φv,sen         | Φv,jat   |
|---------------|----|-----|-------|----|----------------|----------|
| Aria esterna  | 90 | 4,6 | -3,35 | 1  | 141,621        | 0        |
| Infiltrazioni | 3  | 4,6 | -3,35 | -  | 4,721          | 0        |
| <b>Totale</b> |    |     |       |    | <b>146,342</b> | <b>0</b> |

**Corridoni - Auditorium - Aula - Giorno: 29 - Ora: 16**

|               | qv  | Δθp | Δx   | BF | Φv,sen         | Φv,jat   |
|---------------|-----|-----|------|----|----------------|----------|
| Aria esterna  | 200 | 6,9 | -4,2 | 1  | 472,024        | 0        |
| Infiltrazioni | 7   | 6,9 | -4,2 | -  | 16,521         | 0        |
| <b>Totale</b> |     |     |      |    | <b>488,545</b> | <b>0</b> |

**Corridoni - Bagni - Bagni - Giorno: 30 - Ora: 16**

|               | qv | Δθp | Δx    | BF | Φv,sen   | Φv,jat   |
|---------------|----|-----|-------|----|----------|----------|
| Aria esterna  | 0  | 3,9 | -2,58 | 1  | 0        | 0        |
| Infiltrazioni | 0  | 3,9 | -2,58 | -  | 0        | 0        |
| <b>Totale</b> |    |     |       |    | <b>0</b> | <b>0</b> |

**Carichi interni**

**Corridoni - Biblioteca - Sala Biblioteca - Giorno: 29 - Ora: 16:00**

|  | a | Φint,sen | Φint,jat |
|--|---|----------|----------|
|  |   |          |          |



|                           |      |               |            |
|---------------------------|------|---------------|------------|
| Persone                   | 0,34 | 1224          | 816        |
| Illuminazione             | 0,34 | 5937,5        | -          |
| Macchine e altre sorgenti | -    | 1375          | -          |
| <b>Totale</b>             |      | <b>8536,5</b> | <b>816</b> |

**Corridoni - Auditorium - Ripostiglio - Giorno: 27 - Ora: 16:00**

|                           |      |                      |                      |
|---------------------------|------|----------------------|----------------------|
|                           | a    | Φ <sub>int,sen</sub> | Φ <sub>int,jat</sub> |
| Persone                   | 0,17 | 119,76               | 79,84                |
| Illuminazione             | 0,17 | 418,42               | -                    |
| Macchine e altre sorgenti | -    | 0                    | -                    |
| <b>Totale</b>             |      | <b>538,18</b>        | <b>79,84</b>         |

**Corridoni - Auditorium - Aula - Giorno: 29 - Ora: 16:00**

|                           |      |                      |                      |
|---------------------------|------|----------------------|----------------------|
|                           | a    | Φ <sub>int,sen</sub> | Φ <sub>int,jat</sub> |
| Persone                   | 0,34 | 204                  | 136                  |
| Illuminazione             | 0,34 | 3274,84              | -                    |
| Macchine e altre sorgenti | -    | 1000                 | -                    |
| <b>Totale</b>             |      | <b>4478,84</b>       | <b>136</b>           |

**Corridoni - Bagni - Bagni - Giorno: 30 - Ora: 16:00**

|                           |      |                      |                      |
|---------------------------|------|----------------------|----------------------|
|                           | a    | Φ <sub>int,sen</sub> | Φ <sub>int,jat</sub> |
| Persone                   | 0,05 | 28,52                | 19,02                |
| Illuminazione             | 0,05 | 470,65               | -                    |
| Macchine e altre sorgenti | -    | 950,8                | -                    |
| <b>Totale</b>             |      | <b>1449,97</b>       | <b>19,02</b>         |

**Carico termico estivo per singolo locale raffrescato**

**Corridoni**

| Zona raffrescata | Locale          | Giorno | Ora  | Φ <sub>tr</sub> | Φ <sub>irr</sub> | Φ <sub>v,sen</sub> | Φ <sub>v,jat</sub> | Φ <sub>int,sen</sub> | Φ <sub>int,jat</sub> | Φ        |
|------------------|-----------------|--------|------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------|
| Biblioteca       | Sala Biblioteca | 29     | 16:0 | 3410,15         | 2978,41          | 2848,67            | 0                  | 8536,5               | 816                  | 18589,73 |
| Auditorium       | Ripostiglio     | 27     | 16:0 | 325,07          | 1081,2           | 146,34             | 0                  | 538,18               | 79,84                | 2170,64  |
| Auditorium       | Aula            | 29     | 16:0 | 1541,14         | 1274,63          | 488,55             | 0                  | 4478,84              | 136                  | 7919,16  |
| Bagni            | Bagni           | 30     | 16:0 | 200,99          | 783,93           | 0                  | 0                  | 1449,97              | 19,02                | 2453,91  |

**Carico termico estivo per unità immobiliare**

| Unità immobiliare | Giorno | Ora  | Φ <sub>tr</sub> | Φ <sub>irr</sub> | Φ <sub>v,sen</sub> | Φ <sub>v,jat</sub> | Φ <sub>int,sen</sub> | Φ <sub>int,jat</sub> | Φ        |
|-------------------|--------|------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------|
| Corridoni         | 29     | 16:0 | 5507,74         | 5796,47          | 3556,7             | 0                  | 15003,49             | 1050,86              | 30915,27 |

**Carico termico estivo dell'intero edificio**

| Intero edificio | Giorno | Ora  | Φ <sub>tr</sub> | Φ <sub>irr</sub> | Φ <sub>v,sen</sub> | Φ <sub>v,jat</sub> | Φ <sub>int,sen</sub> | Φ <sub>int,jat</sub> | Φ        |
|-----------------|--------|------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------|
| Intero edificio | 29     | 16:0 | 5507,74         | 5796,47          | 3556,7             | 0                  | 15003,49             | 1050,86              | 30915,27 |

**CARICHI TERMICI ESTIVI - Calcolo del calore totale ambiente effettivo senza fattore di accumulo**

Calcolo dei carichi estivi relativi al mese di MAGGIO con impianto di condizionamento funzionante 16 ore.

**Rientrate di calore per trasmissione**

**Corridoni - Biblioteca - Sala Biblioteca - Giorno: 29 - Ora: 16:00**

| Codice | Elemento disperdente                | Tipologia  | Verso   | γ    | A o l lorde | A netta | U    | btr,x | H     | ΔTe - ΔBp | Φ <sub>tr</sub> |
|--------|-------------------------------------|------------|---------|------|-------------|---------|------|-------|-------|-----------|-----------------|
| se0017 | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 2,1         | 2,1     | 1,67 | 1     | 3,439 | 6,9       | 23,73           |
| se0018 | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67 | 1     | 6,78  | 6,9       | 46,79           |
| se0019 | i Finestra 2,19 x1,80 BIBLIOTECA    | Serramento | Esterno | -135 | 3,9         | 3,9     | 1,67 | 1     | 6,583 | 6,9       | 45,43           |
| se0020 | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67 | 1     | 6,78  | 6,9       | 46,79           |
| se0021 | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 2,1         | 2,1     | 1,67 | 1     | 3,439 | 6,9       | 23,73           |
| se0022 | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67 | 1     | 6,343 | 6,9       | 43,77           |
| se0023 | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67 | 1     | 6,343 | 6,9       | 43,77           |
| se0024 | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67 | 1     | 6,343 | 6,9       | 43,77           |
| se0025 | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67 | 1     | 6,78  | 6,9       | 46,79           |
| se0026 | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 2,1         | 2,1     | 1,67 | 1     | 3,439 | 6,9       | 23,73           |
| se0027 | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67 | 1     | 6,78  | 6,9       | 46,79           |
| se0028 | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 2,1         | 2,1     | 1,67 | 1     | 3,439 | 6,9       | 23,73           |
| se0029 | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67 | 1     | 6,343 | 6,9       | 43,77           |
| se0030 | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67 | 1     | 6,343 | 6,9       | 43,77           |
| se0031 | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67 | 1     | 6,343 | 6,9       | 43,77           |
| se0032 | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67 | 1     | 6,343 | 6,9       | 43,77           |



| SE0000        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | -45 | 1     | 1     | 1,67  | 1 | 1,67    | 6,9 | 11,53          |
|---------------|-----------------------------------|------------|---------|-----|-------|-------|-------|---|---------|-----|----------------|
| se0009        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | -45 | 1     | 1     | 1,67  | 1 | 1,67    | 6,9 | 11,53          |
| se0010        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | -45 | 1     | 1     | 1,67  | 1 | 1,67    | 6,9 | 11,53          |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTRA-bibli | Copertura  | Esterno | 0   | 400,3 | 400,3 | 0,925 | 1 | 370,491 | 7,4 | 2741,64        |
| <b>Totale</b> |                                   |            |         |     |       |       |       |   |         |     | <b>3410,15</b> |

**Corridoni - Auditorium - Ripostiglio - Giorno: 27 - Ora: 16:00**

| Codice        | Elemento disperdente              | Tipologia  | Verso   | y   | A o l lorde | A netta | U     | btr,x | H      | ΔTe - ΔBp | Φtr           |
|---------------|-----------------------------------|------------|---------|-----|-------------|---------|-------|-------|--------|-----------|---------------|
| se0001        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 135 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | 4,6       | 7,68          |
| se0003        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 135 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | 4,6       | 7,68          |
| se0002        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 135 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | 4,6       | 7,68          |
| se0004        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 135 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | 4,6       | 7,68          |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTRA-bibli | Copertura  | Esterno | 0   | 43          | 43      | 0,925 | 1     | 39,775 | 7,4       | 294,34        |
| <b>Totale</b> |                                   |            |         |     |             |         |       |       |        |           | <b>325,07</b> |

**Corridoni - Auditorium - Aula - Giorno: 14 - Ora: 14:00**

| Codice        | Elemento disperdente               | Tipologia  | Verso   | y    | A o l lorde | A netta | U     | btr,x | H       | ΔTe - ΔBp | Φtr            |
|---------------|------------------------------------|------------|---------|------|-------------|---------|-------|-------|---------|-----------|----------------|
| se0013        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA      | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | -2,2      | 0              |
| se0014        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA      | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | -2,2      | 0              |
| se0015        | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIO... | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67  | 1     | 6,78    | -2,2      | 0              |
| se0016        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIO... | Serramento | Esterno | -135 | 2,1         | 2,1     | 1,67  | 1     | 3,439   | -2,2      | 0              |
| se0033        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA      | Serramento | Esterno | -135 | 3,8         | 3,8     | 1,67  | 1     | 6,343   | -2,2      | 0              |
| se0011        | Porta finestra1,40X 2,90 BIBLIO... | Serramento | Esterno | -135 | 4,1         | 4,1     | 1,67  | 1     | 6,78    | -2,2      | 0              |
| se0012        | Porta finestra 1,00X2,90 BIBLIO... | Serramento | Esterno | -135 | 2,9         | 2,9     | 1,67  | 1     | 4,843   | -2,2      | 0              |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTRA-bibli  | Copertura  | Esterno | 0    | 183,9       | 183,9   | 0,925 | 1     | 170,147 | 6,4       | 1088,94        |
| <b>Totale</b> |                                    |            |         |      |             |         |       |       |         |           | <b>1088,94</b> |

**Corridoni - Bagni - Bagni - Giorno: 30 - Ora: 17:00**

| Codice        | Elemento disperdente              | Tipologia  | Verso   | y  | A o l lorde | A netta | U     | btr,x | H      | ΔTe - ΔBp | Φtr           |
|---------------|-----------------------------------|------------|---------|----|-------------|---------|-------|-------|--------|-----------|---------------|
| se0005        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 45 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | 4,2       | 7,02          |
| se0006        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 45 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | 4,2       | 7,02          |
| se0007        | Finestra 100x100                  | Serramento | Esterno | 45 | 1           | 1       | 1,67  | 1     | 1,67   | 4,2       | 7,02          |
| co0001        | Copia di Copertura PALESTRA-bibli | Copertura  | Esterno | 0  | 26,5        | 26,5    | 0,925 | 1     | 24,519 | 6,9       | 169,18        |
| <b>Totale</b> |                                   |            |         |    |             |         |       |       |        |           | <b>190,23</b> |

**Rientrate di calore per irraggiamento verso i vetri**

**Corridoni - Biblioteca - Sala Biblioteca - Giorno: 29 - Ora: 16:00**

| Codice        | Elemento disperdente                 | Tipologia  | Verso   | y    | A netta | ggi   | Fshi | FF   | I     | a | Φirr           |
|---------------|--------------------------------------|------------|---------|------|---------|-------|------|------|-------|---|----------------|
| se0017        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,1     | 0,593 | 1    | 0,64 | 55,15 | - | 43,36          |
| se0018        | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 89,92          |
| se0019        | Finestra 2,19 x1,80 BIBLIOTECA       | Serramento | Esterno | -135 | 3,9     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 87,8           |
| se0020        | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 89,92          |
| se0021        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,1     | 0,593 | 1    | 0,64 | 55,15 | - | 43,36          |
| se0022        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 83,87          |
| se0023        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 83,87          |
| se0024        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 83,87          |
| se0025        | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 89,92          |
| se0026        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,1     | 0,593 | 1    | 0,64 | 55,15 | - | 43,36          |
| se0027        | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 89,92          |
| se0028        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,1     | 0,593 | 1    | 0,64 | 55,15 | - | 43,36          |
| se0029        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 83,87          |
| se0030        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 83,87          |
| se0031        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 83,87          |
| se0032        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8     | 0,593 | 1    | 0,68 | 55,15 | - | 83,87          |
| se0008        | Finestra 100x100                     | Serramento | Esterno | -45  | 1       | 0,571 | 1    | 0,64 | 55,15 | - | 20,14          |
| se0009        | Finestra 100x100                     | Serramento | Esterno | -45  | 1       | 0,571 | 1    | 0,64 | 55,15 | - | 20,14          |
| se0010        | Finestra 100x100                     | Serramento | Esterno | -45  | 1       | 0,571 | 1    | 0,64 | 55,15 | - | 20,14          |
| <b>Totale</b> |                                      |            |         |      |         |       |      |      |       |   | <b>1268,44</b> |

**Corridoni - Auditorium - Ripostiglio - Giorno: 27 - Ora: 16:00**

| Codice        | Elemento disperdente | Tipologia  | Verso   | y   | A netta | ggi   | Fshi | FF   | I      | a | Φirr          |
|---------------|----------------------|------------|---------|-----|---------|-------|------|------|--------|---|---------------|
| se0001        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 135 | 1       | 0,593 | 1    | 0,64 | 718,55 | - | 270,3         |
| se0003        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 135 | 1       | 0,593 | 1    | 0,64 | 718,55 | - | 270,3         |
| se0002        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 135 | 1       | 0,593 | 1    | 0,64 | 718,55 | - | 270,3         |
| se0004        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 135 | 1       | 0,593 | 1    | 0,64 | 718,55 | - | 270,3         |
| <b>Totale</b> |                      |            |         |     |         |       |      |      |        |   | <b>1081,2</b> |

**Corridoni - Auditorium - Aula - Giorno: 14 - Ora: 14:00**

| Codice | Elemento disperdente | Tipologia | Verso | y | A netta | ggi | Fshi | FF | I | a | Φirr |
|--------|----------------------|-----------|-------|---|---------|-----|------|----|---|---|------|
|--------|----------------------|-----------|-------|---|---------|-----|------|----|---|---|------|



|               |                                      |            |         |      |     |       |   |      |        |   |               |
|---------------|--------------------------------------|------------|---------|------|-----|-------|---|------|--------|---|---------------|
| se0013        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8 | 0,593 | 1 | 0,68 | 172,17 | - | 261,86        |
| se0014        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8 | 0,593 | 1 | 0,68 | 172,17 | - | 261,86        |
| se0015        | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1 | 0,593 | 1 | 0,68 | 172,17 | - | 280,75        |
| se0016        | Porta finestra 0,71X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,1 | 0,593 | 1 | 0,64 | 172,17 | - | 135,37        |
| se0033        | Finestra 2,11x1,80 BIBLIOTECA        | Serramento | Esterno | -135 | 3,8 | 0,593 | 1 | 0,68 | 172,17 | - | 261,86        |
| se0011        | Porta finestra 1,40X 2,90 BIBLIOTECA | Serramento | Esterno | -135 | 4,1 | 0,593 | 1 | 0,68 | 172,17 | - | 280,75        |
| se0012        | Porta finestra 1,00X2,90 BIBLIOTECA  | Serramento | Esterno | -135 | 2,9 | 0,593 | 1 | 0,72 | 172,17 | - | 212,35        |
| <b>Totale</b> |                                      |            |         |      |     |       |   |      |        |   | <b>1694,8</b> |

**Corridoni - Bagni - Bagni - Giorno: 30 - Ora: 17:00**

| Codice        | Elemento disperdente | Tipologia  | Verso   | y  | A netta | ggi   | Fsli | Ff   | I      | a | Φirr          |
|---------------|----------------------|------------|---------|----|---------|-------|------|------|--------|---|---------------|
| se0005        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 45 | 1       | 0,571 | 1    | 0,64 | 717,12 | - | 261,46        |
| se0006        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 45 | 1       | 0,571 | 1    | 0,64 | 717,12 | - | 261,46        |
| se0007        | Finestra 100x100     | Serramento | Esterno | 45 | 1       | 0,571 | 1    | 0,64 | 717,12 | - | 261,12        |
| <b>Totale</b> |                      |            |         |    |         |       |      |      |        |   | <b>784,05</b> |

**Aria esterna e infiltrazioni**

**Corridoni - Biblioteca - Sala Biblioteca - Giorno: 29 - Ora: 16**

|               | qv   | Δtp | Δx   | BF | Φv,Sen          | Φv,Lat   |
|---------------|------|-----|------|----|-----------------|----------|
| Aria esterna  | 1200 | 6,9 | -4,2 | 1  | 2832,146        | 0        |
| Infiltrazioni | 7    | 6,9 | -4,2 | -  | 16,521          | 0        |
| <b>Totale</b> |      |     |      |    | <b>2848,667</b> | <b>0</b> |

**Corridoni - Auditorium - Ripostiglio - Giorno: 27 - Ora: 16**

|               | qv | Δtp | Δx    | BF | Φv,Sen         | Φv,Lat   |
|---------------|----|-----|-------|----|----------------|----------|
| Aria esterna  | 90 | 4,6 | -3,35 | 1  | 141,621        | 0        |
| Infiltrazioni | 3  | 4,6 | -3,35 | -  | 4,721          | 0        |
| <b>Totale</b> |    |     |       |    | <b>146,342</b> | <b>0</b> |

**Corridoni - Auditorium - Aula - Giorno: 14 - Ora: 14**

|               | qv  | Δtp  | Δx   | BF | Φv,Sen   | Φv,Lat       |
|---------------|-----|------|------|----|----------|--------------|
| Aria esterna  | 200 | -2,2 | 0,86 | 1  | 0        | 0            |
| Infiltrazioni | 7   | -2,2 | 0,86 | -  | 0        | 5,149        |
| <b>Totale</b> |     |      |      |    | <b>0</b> | <b>5,149</b> |

**Corridoni - Bagni - Bagni - Giorno: 30 - Ora: 17**

|               | qv | Δtp | Δx    | BF | Φv,Sen   | Φv,Lat   |
|---------------|----|-----|-------|----|----------|----------|
| Aria esterna  | 0  | 4,2 | -2,75 | 1  | 0        | 0        |
| Infiltrazioni | 0  | 4,2 | -2,75 | -  | 0        | 0        |
| <b>Totale</b> |    |     |       |    | <b>0</b> | <b>0</b> |

**Carichi interni**

**Corridoni - Biblioteca - Sala Biblioteca - Giorno: 29 - Ora: 16:00**

|                           | a | Φint,Sen     | Φint,Lat    |
|---------------------------|---|--------------|-------------|
| Persone                   | - | 3600         | 2400        |
| Illuminazione             | - | 6250         | -           |
| Macchine e altre sorgenti | - | 1375         | -           |
| <b>Totale</b>             |   | <b>11225</b> | <b>2400</b> |

**Corridoni - Auditorium - Ripostiglio - Giorno: 27 - Ora: 16:00**

|                           | a | Φint,Sen       | Φint,Lat      |
|---------------------------|---|----------------|---------------|
| Persone                   | - | 704,48         | 469,66        |
| Illuminazione             | - | 426,96         | -             |
| Macchine e altre sorgenti | - | 0              | -             |
| <b>Totale</b>             |   | <b>1131,44</b> | <b>469,66</b> |

**Corridoni - Auditorium - Aula - Giorno: 14 - Ora: 14:00**

|                           | a | Φint,Sen      | Φint,Lat   |
|---------------------------|---|---------------|------------|
| Persone                   | - | 600           | 400        |
| Illuminazione             | - | 3447,2        | -          |
| Macchine e altre sorgenti | - | 1000          | -          |
| <b>Totale</b>             |   | <b>5047,2</b> | <b>400</b> |

**Corridoni - Bagni - Bagni - Giorno: 30 - Ora: 17:00**

|         | a | Φint,Sen | Φint,Lat |
|---------|---|----------|----------|
| Persone | - | 570,48   | 380,32   |



|                           |   |                |               |
|---------------------------|---|----------------|---------------|
| Illuminazione             | - | 475,4          | -             |
| Macchine e altre sorgenti | - | 950,8          | -             |
| <b>Totale</b>             |   | <b>1996,68</b> | <b>380,32</b> |

| Carico termico estivo per singolo locale raffrescato |                 |        |      |             |              |                |                |                  |                  |          |
|--|-----------------|--------|------|-------------|--------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------|
| Corridoni  |                 |        |      |             |              |                |                |                  |                  |          |
| Zona raffrescata                                     | Locale          | Giorno | Ora  | $\Phi_{tr}$ | $\Phi_{irr}$ | $\Phi_{v,sen}$ | $\Phi_{v,lat}$ | $\Phi_{int,sen}$ | $\Phi_{int,lat}$ | $\Phi$   |
| Biblioteca   | Sala Biblioteca | 29     | 16:0 | 3410,15     | 1268,44      | 2848,67        | 0              | 11225            | 2400             | 21152,25 |
| Auditorium   | Ripostiglio     | 27     | 16:0 | 325,07      | 1081,2       | 146,34         | 0              | 1131,44          | 469,66           | 3153,71  |
| Auditorium   | Aula            | 14     | 14:0 | 1088,94     | 1694,8       | 0              | 5,15           | 5047,2           | 400              | 8236,09  |
| Bagni  | Bagni           | 30     | 17:0 | 190,23      | 784,05       | 0              | 0              | 1996,68          | 380,32           | 3351,28  |

| Carico termico estivo per unità immobiliare |        |      |             |              |                |                |                  |                  |          |  |
|---|--------|------|-------------|--------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------|--|
| Unità immobiliare                           | Giorno | Ora  | $\Phi_{tr}$ | $\Phi_{irr}$ | $\Phi_{v,sen}$ | $\Phi_{v,lat}$ | $\Phi_{int,sen}$ | $\Phi_{int,lat}$ | $\Phi$   |  |
| Corridoni                                   | 29     | 16:0 | 5507,74     | 3354,7       | 3556,7         | 0              | 19400,32         | 3649,98          | 35469,44 |  |

| Carico termico estivo dell'intero edificio |        |      |             |              |                |                |                  |                  |          |  |
|--|--------|------|-------------|--------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------|--|
| Intero edificio                            | Giorno | Ora  | $\Phi_{tr}$ | $\Phi_{irr}$ | $\Phi_{v,sen}$ | $\Phi_{v,lat}$ | $\Phi_{int,sen}$ | $\Phi_{int,lat}$ | $\Phi$   |  |
|  | 29     | 16:0 | 5507,74     | 3354,7       | 3556,7         | 0              | 19400,32         | 3649,98          | 35469,44 |  |

| Legenda            |   |
|--------------------|---|
| <b>y</b>           | Azimet solare   |
| <b>A o l lordo</b> | Area delle strutture al lordo degli elementi in detrazione [m <sup>2</sup> ]  |
| <b>A netta</b>     | Area della struttura al netto degli elementi in detrazione [m <sup>2</sup> ]  |
| <b>U</b>           | Trasmittanza termica della struttura [W/(m <sup>2</sup> K)]   |
| <b>btr,x</b>       | Fattore di riduzione equivalente dello scambio termico verso l'ambiente x [-]   |
| <b>H</b>           | Coefficiente globale di scambio termico [W/K]   |
| <b>ΔTe - Δθp</b>   | Differenza di temperatura equivalente per strutture verso esterno o salto termico di progetto per strutture verso ambienti non raffrescati [°C] |
| <b>Φtr</b>         | Rientrate di calore per trasmissione attraverso le strutture [W]  |
| <b>Δθp</b>         | Salto termico di progetto verso l'esterno [°C]  |
| <b>ggf</b>         | Trasmittanza di energia solare del vetro  |
| <b>fshi</b>        | Fattore di schermatura del serramento   |
| <b>FF</b>          | Fattore di telaio   |
| <b>a</b>           | Fattore di accumulo   |
| <b>qv</b>          | Portata d'aria esterna o di infiltrazione per singolo locale [m <sup>3</sup> /h]  |
| <b>Δx</b>          | Differenza tra umidità specifica esterna e umidità specifica interna al locale [g/kgaria secca]   |
| <b>BF</b>          | Fattore di by-pass dell'impianto di raffrescamento [-]  |
| <b>Φv,sen</b>      | Carico termico sensibile derivante da aria esterna e infiltrazioni [W]  |
| <b>Φv,lat</b>      | Carico termico latente derivante da aria esterna e infiltrazioni [W]  |
| <b>Φint,sen</b>    | Carico termico interno (frazione sensibile) [W]   |
| <b>Φint,lat</b>    | Carico termico interno (frazione di carico latente) [W]   |
| <b>Φ</b>           | Carico termico di raffreddamento totale [W]   |



Dimensionamento rete e tarature idrauliche

| DATI FRANCOIS (inverno) |           | T acqua 45° |           | Δt (°C) |          |
|-------------------------|-----------|-------------|-----------|---------|----------|
| FCZ i 500               | FCZ i 700 | Δp Batt.    | P Cal [W] | G [L/h] |          |
|                         |           | 2100        | 3630      | 624.36  | 159.4E-6 |
|                         |           | 2350        | 4870      | 837.64  | 99.1E-6  |

Calcolo rete idrica ad albero con distribuzione calore a 2 tubi

Fabbricato:

**Biblioteca Nord**  
via Corridoni - Prato  
Comune di Prato

committente:

Tutta la rete (tm= 45 ° Δt = 5 °) 501.56

| tronco | da | P (W) | Gv (l/h) | Gtot  | L (m) | L eq | √(mm) | ve(mm) | v (m/s) | r (mm/m) | pc (mm) | pc der. | pc    | p in  | p fin | pc reg |
|--------|----|-------|----------|-------|-------|------|-------|--------|---------|----------|---------|---------|-------|-------|-------|--------|
| 23     | 14 | 3270  | 562      | 562   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.75    | 60.5     | 61      | 1060    | 1.120 | -     | 1.120 | 787    |
| 22     | 12 | 3270  | 562      | 562   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.75    | 60.5     | 61      | 1060    | 1.120 | -     | 1.120 | 787    |
| 21     | 7  | 3555  | 611      | 611   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.81    | 70.8     | 71      | 2014    | 2.085 | -     | 2.085 | 132    |
| 20     | 6  | 3555  | 611      | 611   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.81    | 70.8     | 71      | 2014    | 2.085 | -     | 2.085 | 942    |
| 19     | 5  | 3555  | 611      | 611   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.81    | 70.8     | 71      | 2014    | 2.085 | -     | 2.085 | 2.109  |
| 18     | 4  | 3555  | 611      | 611   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.81    | 70.8     | 71      | 2014    | 2.085 | -     | 2.085 | 1.896  |
| 17     | 3  | 3555  | 611      | 611   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.81    | 70.8     | 71      | 2014    | 2.085 | -     | 2.085 | 991    |
| 16     | 2  | 3555  | 611      | 611   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.81    | 70.8     | 71      | 2014    | 2.085 | -     | 2.085 | 335    |
| 15     | 14 | 3270  | 562      | 562   | 6     | 14   | 1/2   | 16.3   | 0.75    | 60.5     | 848     | 1060    | 1.907 | -     | 1.907 | -      |
| 14     | 11 |       |          | 1.125 | 11    | 24   | 3/4   | 21.7   | 0.85    | 52.9     | 1.270   |         | 1.270 | 1.907 | 3.177 | -      |
| 13     | 12 | 3270  | 562      | 562   | 6     | 14   | 1/2   | 16.3   | 0.75    | 60.5     | 848     | 1060    | 1.907 | -     | 1.907 | -      |
| 12     | 11 |       |          | 1.125 | 9     | 20   | 3/4   | 21.7   | 0.85    | 52.9     | 1.058   |         | 1.058 | 1.907 | 2.965 | 212    |
| 11     | 10 |       |          | 2.250 | 7     | 16   | 1     | 27.4   | 1.06    | 60.3     | 964     |         | 964   | 3.177 | 4.141 | 2.513  |
| 10     | 0  |       |          | 7.141 | 8     | 18   | 2     | 53.1   | 0.90    | 19.1     | 344     |         | 344   | 6.654 | 6.999 | -      |
| 9      | 10 |       |          | 4.892 | 35    | 72   | 1 1/2 | 42.0   | 0.98    | 30.4     | 2.191   |         | 2.191 | 4.463 | 6.654 | -      |
| 8      | 7  | 3555  | 611      | 611   | 6     | 12   | 3/4   | 21.7   | 0.46    | 16.9     | 203     | 2014    | 2.217 | -     | 2.217 | -      |
| 7      | 6  |       |          | 1.223 | 19    | 42   | 1     | 27.4   | 0.58    | 19.3     | 810     |         | 810   | 2.217 | 3.027 | -      |
| 6      | 9  |       |          | 1.834 | 8     | 16   | 1     | 27.4   | 0.86    | 41.1     | 658     |         | 658   | 3.027 | 3.685 | 778    |
| 5      | 9  |       |          | 3.057 | 4     | 10   | 1 1/4 | 36.1   | 0.83    | 26.9     | 269     |         | 269   | 4.194 | 4.463 | -      |
| 4      | 5  |       |          | 2.446 | 6     | 12   | 1 1/4 | 36.1   | 0.66    | 17.7     | 213     |         | 213   | 3.981 | 4.194 | -      |
| 3      | 4  |       |          | 1.834 | 10    | 22   | 1     | 27.4   | 0.86    | 41.1     | 905     |         | 905   | 3.076 | 3.981 | -      |
| 2      | 3  |       |          | 1.223 | 16    | 34   | 1     | 27.4   | 0.58    | 19.3     | 655     |         | 655   | 2.420 | 3.076 | -      |
| 1      | 2  | 3555  | 611      | 611   | 11    | 24   | 3/4   | 21.7   | 0.46    | 16.9     | 406     | 2014    | 2.420 | -     | 2.420 | -      |

41.520 7.141

| DATI FRANCOIS (estate) |           | T acqua 10° |         | Δt (°C)  |            |
|------------------------|-----------|-------------|---------|----------|------------|
| FCZ i 500              | FCZ i 700 | P Frig [W]  | G [L/h] | Δp Batt. | P Frig [W] |
|                        |           | 3690        | 3173    | 5        | 634.68     |
|                        |           | 4890        | 4205    | 5        | 841.08     |

Calcolo rete idrica ad albero con distribuzione calore a 2 tubi

Fabbricato:

**Biblioteca Nord**  
via Corridoni - Prato  
Comune di Prato

committente:

Tutta la rete (tm= 10 ° Δt = 5 °) 566.514

| tronco | da | P (W) | Gv (l/h) | Gtot  | L (m) | L eq | √(mm) | ve(mm) | v (m/s) | r (mm/m) | pc (mm) | pc der. | pc    | p in  | p fin | pc reg |
|--------|----|-------|----------|-------|-------|------|-------|--------|---------|----------|---------|---------|-------|-------|-------|--------|
| 23     | 14 | 1979  | 340      | 340   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.45    | 26.7     | 27      | 393     | 420   | -     | 420   | 294    |
| 22     | 12 | 1979  | 340      | 340   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.45    | 26.7     | 27      | 393     | 420   | -     | 420   | 294    |
| 21     | 7  | 2323  | 400      | 400   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.53    | 36.1     | 36      | 872     | 908   | -     | 908   | 67     |
| 20     | 6  | 2323  | 400      | 400   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.53    | 36.1     | 36      | 872     | 908   | -     | 908   | 480    |
| 19     | 5  | 2323  | 400      | 400   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.53    | 36.1     | 36      | 872     | 908   | -     | 908   | 1.075  |
| 18     | 4  | 2323  | 400      | 400   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.53    | 36.1     | 36      | 872     | 908   | -     | 908   | 966    |
| 17     | 3  | 2323  | 400      | 400   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.53    | 36.1     | 36      | 872     | 908   | -     | 908   | 505    |
| 16     | 2  | 2323  | 400      | 400   | 0.5   | 1    | 1/2   | 16.3   | 0.53    | 36.1     | 36      | 872     | 908   | -     | 908   | 171    |
| 15     | 14 | 1979  | 340      | 340   | 6     | 12   | 1/2   | 16.3   | 0.45    | 26.7     | 321     | 393     | 714   | -     | 714   | -      |
| 14     | 11 |       |          | 681   | 11    | 24   | 3/4   | 21.7   | 0.51    | 23.4     | 561     |         | 561   | 714   | 1.275 | -      |
| 13     | 12 | 1979  | 340      | 340   | 6     | 12   | 1/2   | 16.3   | 0.45    | 26.7     | 321     | 393     | 714   | -     | 714   | -      |
| 12     | 11 |       |          | 681   | 9     | 20   | 3/4   | 21.7   | 0.51    | 23.4     | 467     |         | 467   | 714   | 1.181 | 93     |
| 11     | 10 |       |          | 1.362 | 7     | 16   | 1     | 27.4   | 0.64    | 26.6     | 426     |         | 426   | 1.275 | 1.701 | 1.537  |
| 10     | 0  |       |          | 4.558 | 8     | 18   | 2     | 53.1   | 0.57    | 9.3      | 168     |         | 168   | 3.237 | 3.405 | -      |
| 9      | 10 |       |          | 3.196 | 35    | 72   | 1 1/2 | 42.0   | 0.64    | 15.5     | 1.117   |         | 1.117 | 2.120 | 3.237 | -      |
| 8      | 7  | 2323  | 400      | 400   | 6     | 12   | 3/4   | 21.7   | 0.30    | 8.6      | 104     | 872     | 975   | -     | 975   | -      |
| 7      | 6  |       |          | 799   | 19    | 42   | 1     | 27.4   | 0.38    | 9.8      | 413     |         | 413   | 975   | 1.388 | -      |
| 6      | 9  |       |          | 1.199 | 8     | 16   | 1     | 27.4   | 0.57    | 21.0     | 336     |         | 336   | 1.388 | 1.724 | 397    |
| 5      | 9  |       |          | 1.998 | 4     | 10   | 1 1/4 | 36.1   | 0.54    | 13.7     | 137     |         | 137   | 1.983 | 2.120 | -      |
| 4      | 5  |       |          | 1.598 | 6     | 12   | 1 1/4 | 36.1   | 0.43    | 9.0      | 109     |         | 109   | 1.874 | 1.983 | -      |
| 3      | 4  |       |          | 1.199 | 10    | 22   | 1     | 27.4   | 0.57    | 21.0     | 461     |         | 461   | 1.413 | 1.874 | -      |
| 2      | 3  |       |          | 799   | 16    | 34   | 1     | 27.4   | 0.38    | 9.8      | 334     |         | 334   | 1.079 | 1.413 | -      |
| 1      | 2  | 2323  | 400      | 400   | 11    | 24   | 3/4   | 21.7   | 0.30    | 8.6      | 207     | 872     | 1.079 | -     | 1.079 | -      |

26.500 4.558