



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
delle Infrastrutture  
e dei Trasporti



**Italiadomani**

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



COMUNE  
DI PADOVA

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA**

MISSIONE M5C2 - COMPONENTE C2 - AMBITO INTERVENTO INVESTIMENTO 2.3  
"PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ABITARE"

**RESTAURO E RIQUALIFICAZIONE DELL'ISTITUTO EX  
CONFIGLIACHI IN VIA GUIDO RENI**

CUP: H97H21000330008

**PROGETTO ESECUTIVO**

<p>CODICE OPERA</p> <p><b>LLPP EDP 2021/137</b></p>	<p>DATA</p> <p><b>GIUGNO 2023</b></p>
<p>DESCRIZIONE ELABORATO</p> <p><b>RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI</b></p>	<p>NUMERO</p> <p><b>78</b></p> <p>CODICE ELABORATO</p> <p><b>APPR_078_IM_RTC</b></p>
<p>I PROGETTISTI</p> <p><i>coordinamento e progettazione architettonica:</i> STUDIOMAS ARCHITETTI 35125 Padova via Falloppio 39 - +39 049 8764030 - www.studiomas.com - info@studiomas.com</p> <p><i>progetto strutturale e sicurezza:</i> VENICE PLAN INGEGNERIA srl 30172 Venezia Rampa Cavalcavia 26/A - +390415314590 - www.ingegneriavenezia.it - info@veniceplan.com</p> <p><i>progetto impiantistico:</i> STUDIO CASSUTTI sas 35133 Padova via Cortivo 2 - +39 049 8936020 - www.studiocassutti.com - tecnico@studiocassutti.com</p> <p><i>modellazione BIM:</i> BIM DESIGN GROUP srl 30135 Venezia Santa Croce 466/G - +39 3472585835 - info@bdgroup.it</p> <p><i>BIM manager:</i> arch. Matteo Nativo 800118 Mugnano di Napoli via Meucci 17 - +39 3386311076 - arch.matteonativo@gmail.com</p> <p><i>esperto energetico:</i> arch. Massimo Righetto 35030 Rubano Piazza Aldo Moro 18 - +39 3484717069 - massimo@architetturarighetto.com</p> <p><i>progettista architettonico:</i> arch. Riccardo Bettin 35100 Padova via Fornasari 6ter - +39 3462438440 - bettinriccardo@gmail.com</p> <p><i>progetto acustico:</i> ing. Robis Camata 30016 Jesolo via Pazienti 2c - +39 3489029223 - www.protecno.com - camata@protecno.info</p>	<p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Arch. Domenico Lo Bosco</p> <p>IL CAPO SETTORE</p> <p>Ing. Matteo Banfi</p>



<b><u>INDICE</u></b>	
Elenco elaborati di progetto relativi agli impianti meccanici	Pag. 003
Premessa	Pag. 004
Leggi e normative di riferimento	Pag. 005
Identificazione delle aree di intervento	Pag. 007
Dati tecnici di progetto	Pag. 009
Temperature fluidi e prospetto Unità di Trattamento Aria (UTA)	Pag. 010
Dimensionamento impianto distribuzione aria	Pag. 012
Dimensionamento rete fluidi termovettori	Pag. 017
Dimensionamento dei vasi di espansione	Pag. 026
Dimensionamento collettore sottocentrale	Pag. 032
Dimensionamento ventilconvettori	Pag. 035
Dimensionamento curve elettropompe	Pag. 044
Dimensionamento rete distribuzione antincendio	Pag. 049
<b>Calcolo dei carichi termici invernali:</b> Dati di Progetto ed impostazioni di calcolo	Pag. 052
<b>Calcolo dei carichi termici invernali:</b> Caratteristiche termiche/igrometriche componenti opachi e trasparenti	Pag. 056
<b>Calcolo dei carichi termici invernali:</b> Fabbisogno di Potenza termica invernale	Pag. 130
<b>Calcolo dei carichi termici invernali:</b> Riassunto dispersini dei locali e delle zone	Pag. 157
Fabbisogno di energia primaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4	Pag. 160
Pannelli solari fotovoltaici	Pag. 175
Identificazione stratigrafie delle strutture	Pag. 178
<b>Calcolo dei carichi termici estivi:</b> Dati climatici della zona	Pag. 183
Calcolo dei carichi termici estivi: sommario carichi termici nell'ora di massimo carico della zona	Pag. 185
<b>Calcolo dei carichi termici estivi:</b> Carichi termici intero edificio	Pag. 213
<b>Calcolo dei carichi termici estivi:</b> Elenco potenze massime estive dei singoli locali	Pag. 215
Impianti ad aria – risultati di calcolo per zona	Pag. 216
Relazione di calcolo impianto geotermico	Pag. 223



### Elenco elaborati di progetto relativi agli impianti meccanici

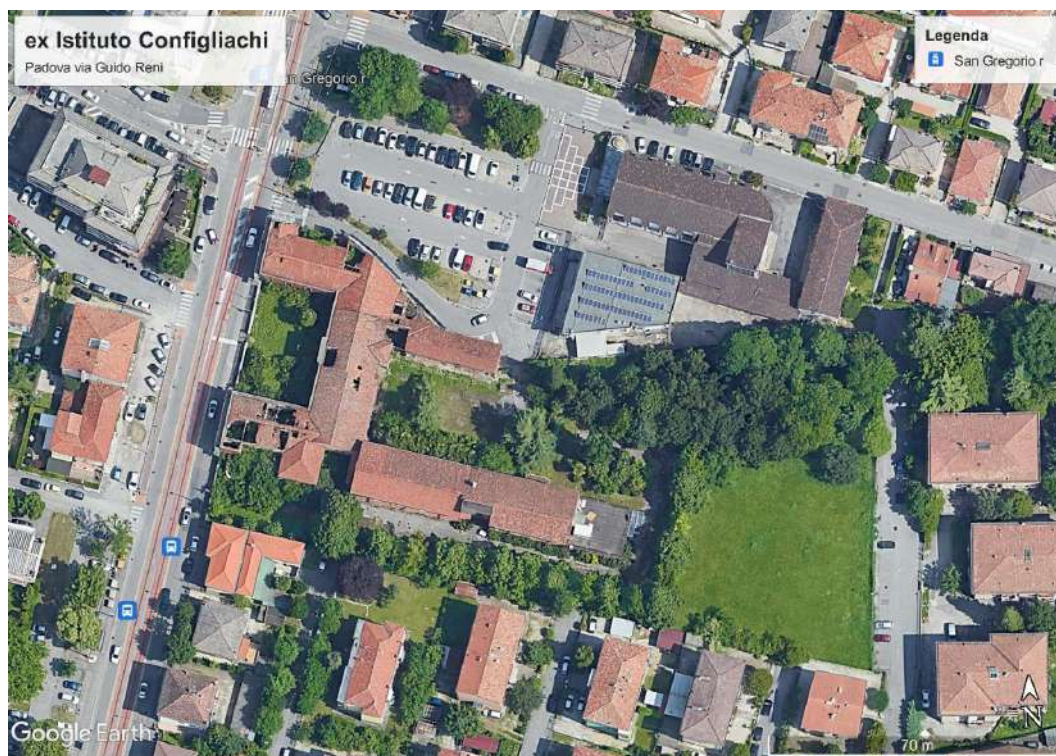
79	APPR_079_IM01	DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PIANO TERRA
80	APPR_080_IM02	DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PIANO PRIMO
81	APPR_081_IM03	DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PIANO SOTTOTETTO
82	APPR_082_IM04	DATI TECNICI PRESTAZIONALI VENTILCOVETTORI
83	APPR_083_IM05	DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA PIANO TERRA
84	APPR_084_IM06	DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA PIANO PRIMO
85	APPR_085_IM07	DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA PIANO SOTTOTETTO
86	APPR_086_IM08	SCHEMA FUNZIONALE D'INSIEME
87	APPR_087_IM09	SCHEMA FUNZIONALE E DATI TECNICI CENTRALE TERMOFRIGORIFERA NORD
88	APPR_088_IM10	SCHEMA FUNZIONALE E DATI TECNICI CENTRALE TERMOFRIGORIFERA SUD
89	APPR_089_IM11	DATI TECNICI PRESTAZIONALI POMPA DI CALORE
90	APPR_090_IM12	SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO RECUPERO ACQUA PIOVANA
91	APPR_091_IM13	DATI TECNICI PRESTAZIONALI UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA
92	APPR_092_IM14	ELENCO PUNTI REGOLAZIONE
93	APPR_093_IM15	DISTRIBUZIONE IMPIANTI IDRICO-SANITARIO SCARICHI ANTINCENDIO PIANO TERRA
94	APPR_094_IM16	DISTRIBUZIONE IMPIANTI IDRICO-SANITARIO SCARICHI ANTINCENDIO PIANO PRIMO
95	APPR_095_IM17	DISTRIBUZIONE IMPIANTI IDRICO-SANITARIO SCARICHI ANTINCENDIO PIANO SOTTOTETTO
96	APPR_096_IM_PC	PARTICOLARI COSTRUTTIVI
97	APPR_097_IM_RE	RELAZIONE ENERGETICA (ALLEGATI APE)

## PREMESSA

Il presente progetto esecutivo intende definire il quadro delle conoscenze, le possibili modalità dell'intervento di restauro e riqualificazione del fabbricato principale del complesso denominato ex Configliachi, situato al civico n.96 di via Guido Reni, e compreso tra via Guido Reni e Strada dei Boti, al limite settentrionale del quartiere Arcella.

L'Amministrazione Comunale, considerato lo stato pericolante in cui si trova l'edificio, di riconosciuto pregio architettonico e oggetto di vincolo di tutela monumentale, e la sua collocazione in un quartiere dotato di forte identità ma carente di spazi di aggregazione e di servizio all'abitare, ha deciso di intraprendere una procedura di acquisizione dall'Istituto Luigi Configliachi

Il Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Soprintendenza per il Beni Architettonici, Archeologici, Artistici e Storici del Veneto ha dichiarato, con provvedimento protocollato al n. 7097 del 10 gennaio 1992, che "l'immobile sito in Comune di Padova in via Guido Reni censito in Catasto al Fg. 28 N.C.T., mappale 270, per la parte costruita negli anni 1939-40, in virtù dell'art.4 della Legge 1/6/1939 n.1089 è sottoposto a tutte le disposizioni della citata legge



**"Identificazione dell'area oggetto di intervento"**

## LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I componenti e gli impianti, oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, risulteranno conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessi, l'elenco non ha carattere esaustivo.

In particolare:

- Legge 10 del 9/01/91, D.P.R.412/93, D.P.R.551/99, D.Lgs. 192 del 19 agosto 2005, D.Lgs. 311 del 29 dicembre 2006 e relativi regolamenti e decreti successivi relativamente alle "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- Legge n. 37/08 del 22/01/08 "Norme per la sicurezza degli impianti";
- D.M. 1/12/1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi in pressione" in particolare raccolte "R" e "H";
- Legge n. 493 del 14/08/96 Direttiva Macchine;
- D.P.R. 547 del 27/04/1955 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- D.P.R. 302 del 19/03/1956 "Norme generali per l'igiene sul lavoro";
- D.P.R. 164 del 7/01/1956 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni";
- D.Lgs 242 19/03/1996 "Modifiche ed integrazioni al D.Lgs 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- D.L. n. 277 del 15.08.91 per l'attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 L. 212/90;
- Normative del Ministero dell'Interno per gli impianti termici e combustibili liquidi e/o gassosi;
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali.
- Normative I.S.P.E.S.L.;
- Normative d'unificazione UNI - CIG - UNEL;
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco e prescrizioni e raccomandazioni del locale comando;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che saranno emanati in corso d'opera;
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle A.S.L.;
- Marchio IMQ o di corrispondenti organismi per tutti i materiali elettrici.

## NORMATIVA INTERNAZIONALE

- A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc.) - U.S.A.;
- D.I.N. (Deutsche Industrie Normen) – Germany;
- I.S.O. (International Standards Organization) – England;
- B.S.I. (British Standards Institution) – England;
- A.S.A. (Acoustical Society of America) - U.S.A.;
- A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials) - U.S.A.;
- N.F.P.A. (National Fire Protection Association) - U.S.A..

Inoltre per tutti i componenti, per i quali dovrà essere prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, saranno forniti i relativi certificati.

Qualora il fornitore non sia in possesso, per determinati apparecchi, del certificato d'omologazione, sarà fornita una dichiarazione, sottoscritta dal fornitore, nella quale lo stesso indicherà gli estremi della richiesta d'omologazione e garantirà che l'apparecchio fornito soddisfa a tutti i requisiti prescritti dalla specifica d'omologazione.



## IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO

Gli impianti di climatizzazione estiva ed invernale sono stati divise in più zone per assecondare esigenze funzionali e gestionali diverse, come richieste dall'amministrazione.



### ZONA "1a" e "1c"

è previsto un impianto ventilconvettori con sistema VMC (Ventilazione Meccanica Controllata), delocalizzata per i vari locali al fine di garantire un adeguato comfort ambientale all'insegna di un recupero del calore di ventilazione.

### ZONA "1b"

Trattandosi di una zona di "distribuzione" con un basso indice di affollamento è previsto un impianto ventilconvettori.

### ZONA "1d"

Zona bagni, impianti di riscaldamento con radiatori tubolari in acciaio, impianto di estrazione.

### ZONA "2a"

Impianto ventilconvettori e aria primaria servito da una unità di trattamento aria che permetterà; come espressamente richiesta dalla proprietà, di controllare e regolare le condizioni climatiche di temperatura ed umidità sia nel periodo estivo che in quello invernale, con l'obiettivo di poter ospitare esposizioni temporali di pregio e per le quali è richiesto un controllo del microclima a beneficio delle opere che si che si potranno esporre; questo sarà reso possibile dall'impianto di trattamento aria primaria su cui poter fare trattamenti di umidificazione e deumidificazione e controllare la variabile di umidità.



PIANO PRIMO

**ZONA “1b”**

Trattandosi di una zona di “distribuzione” con un basso indice di affollamento è previsto un impianto ventilconvettori.

**ZONA “1d”**

Zona bagni, impianti di riscaldamento con radiatori tubolari in acciaio, impianto di estrazione.

**ZONA “3a”**

SALA CONFERENZE: vista la presenza di ambienti con alto indice di affollamento, è stata fatta la scelta di impianti principalmente a tutt’aria così da poter assicurare gli adeguati ricambi d’aria in ambiente in caso di affollamento; con un controllo dell’inquinamento con delle sonde di qualità dell’aria a CO2 sarà possibile mirare il corretto afflusso di aria esterna.

**ZONA “4a”**

BIBLIOTECA: vista la presenza di ambienti con alto indice di affollamento, è stata fatta la scelta di impianti principalmente a tutt’aria così da poter assicurare gli adeguati ricambi d’aria in ambiente in caso di affollamento; con un controllo dell’inquinamento con delle sonde di qualità dell’aria a CO2 sarà possibile mirare il corretto afflusso di aria esterna.

**ZONA “5a”**

Trattandosi di una zona di “distribuzione” con un basso indice di affollamento è previsto un impianto ventilconvettori.

**ZONA “6a”**

Per quest’area è stato richiesto di predisporre per un impianto autonomo da adattare ad ambiente formativo per dei corsi di cucina, pertanto è stato progettato un impianto idronico a ventilconvettori con un impianto a servizio della “Cucina” a compensare l’estrusione di una cappa a flusso bilanciato.

## DATI TECNICI DI PROGETTO

Il progetto verrà realizzato in considerazione delle seguenti condizioni climatiche.

Il progetto verrà realizzato in considerazione delle seguenti condizioni climatiche.

### Dati edificio

	NETTO	LORDO				
Superficie in pianta	1905,72	2236,92	m <sup>2</sup>	Superficie esterna lorda (con strutture tipo N)	5890,17	m <sup>2</sup>
Volume	6608,31	8848,96	m <sup>3</sup>	Superficie esterna lorda (senza strutture tipo N)	4257,37	m <sup>2</sup>
				Superficie esterna lorda (con strutture tipo A)	4257,37	m <sup>2</sup>
				Rapporto S/V	0,48	m <sup>-1</sup>

### Dati geografici

Comune:

Provincia:

Gradi giorno DPR 412/93:  gg

Altitudine s.l.m.:  m

Latitudine Nord:  °  '

Longitudine Est:  °  '

Codice Catastale:  CAP:

Dettagli mensili:

Distanza dal mare:  km


Regione di vento:

Direz. preval. vento:

Velocità vento media:  m/s

Velocità vento max:  m/s

Codice ISTAT:



### Dati invernali

Stazione di rilevazione per:

Temperatura:

Irraggiamento:

Ventosità:

Temperatura esterna

Località di rif.:

Temperatura:  °C

Variazione:  °C

Adottata:  °C

Periodo convenzionale riscaldamento

Zona climatica:

Durata:  giorni

Dal giorno:

Al giorno:

Irradianza solare massima sul piano orizzontale:  W/m<sup>2</sup>

### Dati estivi

Località riferimento estiva:

Temperatura bulbo secco

°C

Temperatura bulbo umido

°C

Umidità relativa

%

Umidità assoluta:  g/kg

Escursione termica giornaliera:  °C

**Valori di riferimento norma UNI 10349**

**Condizioni termoigrometriche esterne:**

- Estate: +35°C – 55% U.R.\*
- Inverno: -6°C – 80% U.R.

**Condizioni termoigrometriche interne:**

- Inverno: - locali comuni +20°C.
- Estate: - locali comuni +26°C – 50÷55% U.R.

**Ricambi aria esterna:**

- Sala museo
  - densità di affollamento 0.2 persone/mq
  - 22 mc/h persona (rif. UNI 10339)
- Sala conferenze
  - densità di affollamento 0.8 persone/mq
  - 20 mc/h persona (rif. UNI 10339)

**Carichi interni estivi**

- Potenza sensibile / latente x persona 64 / 70 W/persona
- Locali comuni, espositivi, ecc. 10÷15 W/mq

**Coefficienti di contemporaneità per il calcolo estivo**

- Contemporaneità totale per persone (168 su 420) 0,5
- Contemporaneità totale per apparecchiature elettriche (8.1 kW su 20.2 kW) 0,5

### TEMPERATURE FLUIDI

CIRCUITI PRIMARI	stagione	mandata	ritorno
- primario Pompa di Calore	Invernale	+ 45°C	+ 40°C
- primario Pompa di Calore	Estivo	+ 7°C	+ 12°C
- primario caldaia		+ 50/55°C	+ 40°C
<b>CIRCUITI SECONDARI</b>			
- ventilconvettori	Invernale	+ 45°C	+ 40°C
- ventilconvettori	Estivo	+ 7°C	+ 12°C
- batt. calde unità trattamento aria	Invernale	+ 45°C	+ 40°C
- batt. fredde unità trattamento aria	Estivo	+ 7°C	+ 12°C
- batt. di post-riscaldamento (circuito p.d.c.)	Estivo	+ 45°C	+ 40°C

### PROSPETTO UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA (UTA)

RIFERIMENTO	DESTINAZIONE	Q	PORTATA MAX	P.A.E.
<b>UTA 01</b>	P.TERRA: ARIA PRIMARIA ESPOSIZIONE P.TERRA	m <sup>3</sup> /h	2500	2500
<b>UTA 02</b>	P.1°: SALA CONFERENZE	m <sup>3</sup> /h	3500	3500
<b>UTA 03</b>	P.1°: SALA BIBLIOTECA	m <sup>3</sup> /h	3500	3500
<i>Portata complessiva aria primaria max</i>		m <sup>3</sup> /h	<b>9.500</b>	<b>9.500 c.a.</b>

			zona	mc	m <sup>q</sup>	Inverno [kW]	w/mc	Estivo [kW]	w/mc
<b>IMPIANTO GEOTERMICO</b>	PIANO T.	Centro civico area - FC	1	2689,86	727	42,8	15,9	35,34	13,1
		Centro civico area area spositiva - AP+FC	2	1683,52	482	20,35	12,1	40,01	23,8
				<b>4373,38</b>	<b>1209</b>	<b>63,15</b>	<b>14,4</b>	<b>75,35</b>	<b>17,2</b>
<b>IMPIANTO PDC CONDENSATO IN ARIA</b>	PIANO 2°	Scuola (sala riunione) - ARIA	3	368,88	116	10,24	27,8	22,42	60,8
		Scuola (biblioteca) - ARIA	4	579,44	184	8,89	15,3	17,58	30,3
		Scuola (laboratori) - FC	5	573,95	181	7,53	13,1	9,48	16,5
				<b>1522,27</b>	<b>481</b>	<b>26,66</b>	<b>17,5</b>	<b>49,48</b>	<b>32,5</b>
<b>IMPIANTO PDC CONDENSATO IN ARIA</b>	P.2°	Cucina - PdC, ventilconvettori e UTA di compensazione imp. Estrazione cappa cucina	6	708,72	228	10,8	15,2	10,75	15,2
		<b>Tot. EDIFICIO</b>		<b>6604,37</b>	<b>1918</b>	<b>100,61</b>	<b>15,2</b>	<b>135,58</b>	<b>20,5</b>

## DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

### Generalità:

In generale la distribuzione dell'aria è realizzata con canali di mandata e ripresa costruiti di forma rettangolare. È stata adottata tale soluzione al fine di ottimizzare lo sfruttamento degli spazi tecnici disponibili nei cavedi verticali e nei controsoffitti. Infatti un canale rettangolare ingombra meno (a parità di sezione utile di passaggio) di uno circolare e consente maggiore flessibilità di installazione.

La distribuzione sarà invece realizzata con canalizzazioni, sempre del tipo a sezione rettangolare ma in alluminio preisolati, realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili, aventi le seguenti caratteristiche: spessore pannello: 12÷20 mm a seconda dell'installazione; alluminio esterno: spessore 0,08 mm gofrato protetto con lacca poliesteri e colorata di azzurro RAL 5024; Alluminio interno: spessore 0,08 mm gofrato protetto con lacca poliesteri; Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C; Densità isolante: 58-62 kg/m<sup>3</sup>; Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC); Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0; Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84.

I canali saranno costruiti in base agli standard della ditta fornitrice di prodotto e in conformità alla norma UNI EN 13403.

I singoli tronchi di canale saranno assemblati mediante baionette del tipo "labyrinth" e tra di loro giuntati per mezzo di apposite cornici. I canali garantiranno una tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 1,2 metri.

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli non superiori ai 4 metri. Gli accessori quali serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

Installato secondo le indicazioni fornite dalla casa costruttrice e alle note riportate negli elaborati di progetto.

Completano l'impianto di distribuzione dell'aria un sistema di serrande tagliafuoco, da installarsi in corrispondenza degli attraversamenti di pareti con caratteristiche di resistenza al fuoco, dei cavedi verticali, dei compartimenti e subcompartimenti tagliafuoco, reparti speciali, ecc.

### Dimensionamento canalizzazioni

Per il calcolo dei canali di distribuzione dell'aria si è utilizzato il metodo della perdita di carico (distribuita) unitaria costante.

Questo valore è stato generalmente assunto pari a circa 0.6 Pa/m (circa 0.06 mmH<sub>2</sub>O/m).

Scelte le dimensioni del canale, il valore della perdita di carico unitaria è funzione della portata totale d'aria trattata e della massima velocità ammessa. Pertanto, una volta assunto il valore della perdita unitaria e della portata, bisogna confrontare la velocità ottenuta con i valori massimi ammessi nei canali.

Per quanto riguarda la massima velocità nei canali sono stati assunti i seguenti valori:

Tratto canalizzazione	Velocità massima [m/s]
Collettori in centrale	10
Colonne montanti	8
Diramazioni principali	6
Diramazioni secondarie	4
Diramazioni terminali	3

Le canalizzazioni saranno come segue: canali di mandata realizzata in polipropilene nei percorsi interrati e in pannelli di poliuretano espanso nei percorsi fuori terra sp.12 mm (lato maggiore < 50cm) sp.20 mm (lato maggiore > 50cm);

canali di ripresa realizzata in polipropilene nei percorsi interrati e in lamiera zincata nei percorsi fuori terra;

canali di espulsione realizzata in lamiera zincata nei percorsi fuori terra; canali di p.a.e. realizzata in pannelli di poliuretano espanso nei percorsi fuori terra sp.12 mm (lato maggiore < 50cm) sp.20 mm (lato maggiore > 50cm)

DIMENS. LATO MAGGIORE DEL RETTANGOLO	SPESSORE MINIMO LAMIERA PRIMA DELLA ZINCATURA
ACCIAIO ZINCATO	
- fino a 450 mm	6/10 mm
- da 460 a 750 mm	8/10 mm
- da 760 a 1200 mm	10/10 mm
- oltre 1200 mm	12/10 mm

Giunzioni:

DIMENS. LATO MAGGIORE CANALE	GIUNZIONI TIPO
fino a 450mm	a baionetta o flangia, ogni 2 m max
da 460 a 750 mm	a flangia con angolari ogni 1.5 m max
da 750 a 1200 mm	a flangia con angolari ogni 1.5 m max
da 1210 a 2000 mm	a flangia con angolari ogni 1.5 m max
oltre 2000 mm	a flangia con angolari ogni 1 m max e rinforzo a metà lunghezza

I canali a sezione rettangolare con lato di dimensione superiore a 350 mm dovranno essere rinforzati con nervature trasversali.

I canali con lato maggiore superiore a 1200 mm dovranno avere un rinforzo angolare trasversale al centro del canale; tale angolare dovrà avere le stesse dimensioni di quelli adottati per le flangie.

Per il calcolo di distribuzione dell'aria si è utilizzato il metodo della perdita di carico costante implementato su di un programma di calcolo denominato CPU a cui vengono forniti tutti i dati relativi alla rete di canali da dimensionate.

Di seguito viene riportato un esempio di output del programma, per portate da 200 a 10000 m<sup>3</sup>/h.

#### GRAFICO SELEZIONE CANALIZZAZIONE



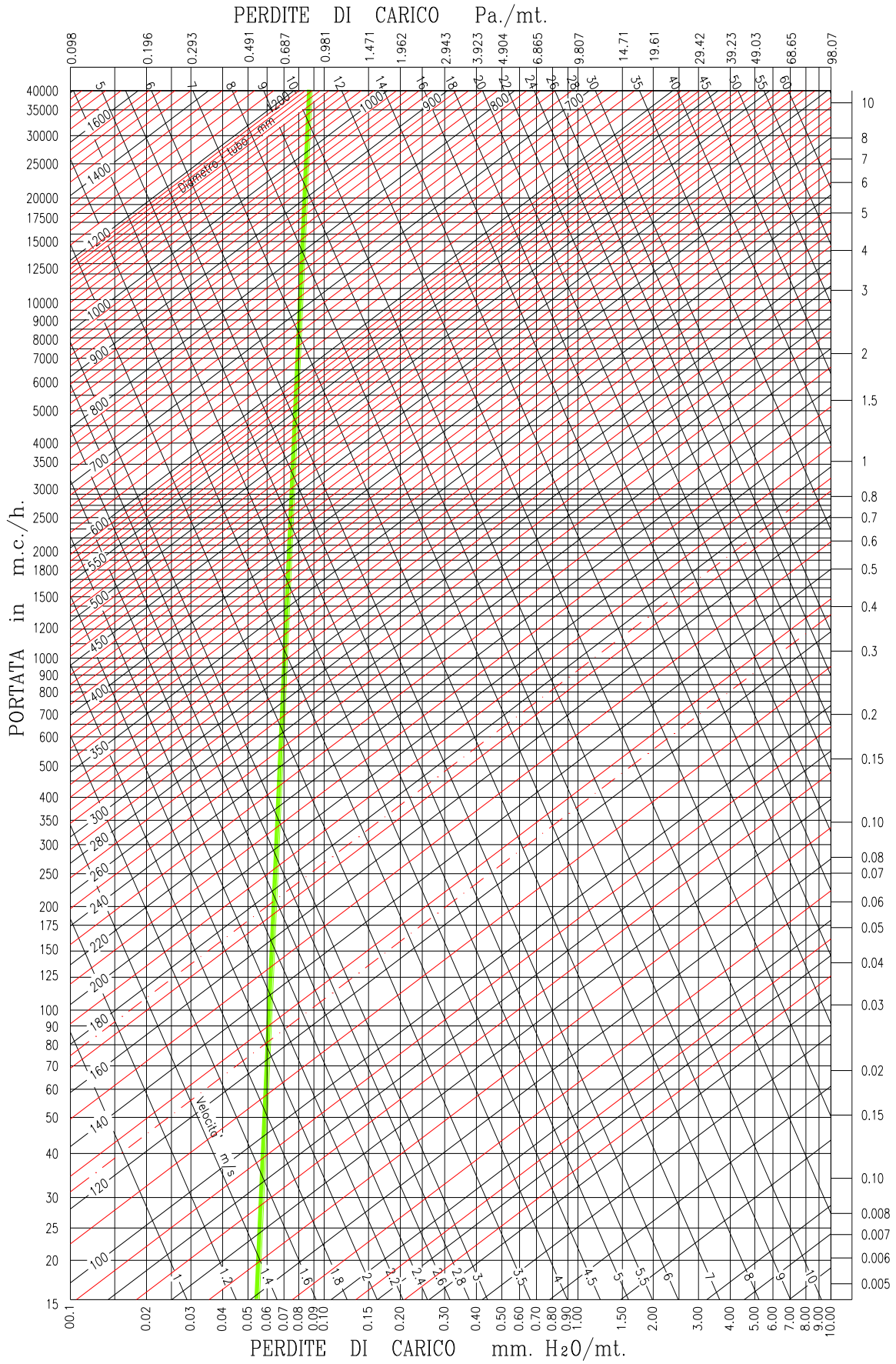


TABELLA TRASFORMAZIONE CIRCOLARE / RETTANGOLARE

$\beta_{eq}$	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	
100	109																											
150	134	163																										
200	154	190	218																									
250	170	212	245	272																								
300	183	231	269	300	327																							
350	195	247	290	325	355	381																						
400	206	262	308	347	384	410	436																					
450	216	275	324	367	404	436	465	490																				
500	226	287	340	385	425	460	491	519	545																			
550	235	299	354	402	444	482	516	546	574	599																		
600	244	309	367	417	462	502	539	571	601	629	654																	
650	252	320	379	432	479	521	560	595	627	656	683	708																
700	261	329	391	445	495	539	580	617	651	682	711	738	763															
750	269	339	402	459	510	556	599	638	674	706	737	766	792	817														
800	277	348	413	471	524	572	617	657	695	730	762	792	820	846	872													
850		357	423	483	537	587	633	676	715	752	786	818	847	875	901	926												
900		366	433	494	550	602	649	694	735	773	808	842	873	902	930	956	981											
950		374	443	505	563	616	665	710	753	793	830	864	897	928	957	984	1010	1035										
1000		383	452	516	575	629	680	727	771	812	850	887	921	953	983	1012	1039	1064	1090									
1050		391	461	526	586	642	694	742	788	830	870	908	943	976	1008	1038	1067	1094	1119	1144								
1100		399	470	536	598	655	708	757	804	848	889	928	965	999	1032	1063	1093	1121	1148	1174	1199							
1150		407	479	546	608	667	721	772	820	865	907	948	986	1021	1055	1088	1119	1148	1176	1203	1229	1253						
1200		415	488	556	619	678	734	786	835	881	925	966	1005	1043	1078	1112	1143	1174	1203	1231	1258	1283	1308					
1250			497	565	629	690	746	800	850	897	942	984	1025	1063	1099	1134	1167	1199	1229	1258	1286	1312	1337	1362				
1300			505	574	640	701	758	812	864	912	958	1002	1043	1083	1120	1156	1190	1223	1254	1284	1313	1340	1367	1392	1417			
1350			513	584	650	712	770	826	878	927	974	1019	1062	1102	1141	1177	1213	1246	1278	1310	1339	1368	1395	1421	1447	1471		
1400			522	593	659	722	782	838	891	942	990	1036	1079	1121	1160	1198	1234	1269	1302	1334	1365	1394	1422	1450	1476	1501	1526	
1450			530	601	669	733	793	850	904	956	1005	1052	1096	1139	1179	1218	1255	1291	1325	1358	1389	1419	1449	1477	1504	1530	1555	
1500			538	610	679	743	804	862	918	970	1020	1067	1113	1157	1198	1238	1276	1312	1348	1381	1413	1445	1475	1504	1532	1558	1585	
1550			546	619	688	753	815	874	930	983	1034	1083	1129	1173	1216	1257	1295	1333	1369	1404	1437	1469	1500	1530	1558	1586	1613	
1600			554	627	697	763	826	885	942	996	1048	1097	1145	1190	1234	1275	1315	1353	1390	1426	1460	1493	1525	1555	1585	1613	1641	
1650				636	706	772	836	897	954	1009	1062	1112	1160	1206	1251	1293	1334	1373	1411	1447	1483	1516	1549	1580	1611	1640	1668	
1700				644	715	782	846	908	966	1022	1075	1126	1175	1222	1267	1311	1352	1392	1431	1468	1504	1539	1572	1604	1636	1665	1695	
1750				652	723	792	856	918	978	1034	1088	1140	1190	1237	1284	1327	1370	1411	1450	1489	1525	1560	1595	1628	1660	1691	1721	
1800				660	732	801	866	929	989	1046	1101	1154	1204	1253	1299	1344	1388	1429	1470	1508	1546	1582	1617	1650	1684	1715	1746	
1850				668	741	810	876	939	1000	1058	1114	1167	1218	1267	1315	1361	1405	1447	1488	1527	1566	1603	1639	1673	1707	1739	1771	
1900				676	749	819	886	949	1011	1069	1126	1180	1232	1282	1330	1377	1421	1465	1506	1547	1586	1624	1660	1695	1729	1763	1795	
1950				684	758	828	895	960	1021	1081	1138	1193	1246	1296	1345	1392	1438	1481	1524	1565	1605	1644	1681	1717	1752	1786	1818	
2000				692	766	837	905	970	1032	1092	1150	1205	1258	1310	1360	1408	1454	1499	1542	1584	1624	1664	1701	1738	1774	1808	1842	

## DIMENSIONAMENTO RETE FLUIDI TERMOMETTORI

### Premessa

Il presente capitolo descrive i criteri e le modalità di calcolo adottati nella progettazione degli impianti di distribuzione dei fluidi termovettori.

La rete di distribuzione dei fluidi termovettori si può suddividere in “rete primaria” (dalle centrali alle sottocentrali) e in “rete secondaria” (dalle sottocentrali ai terminali).

In questo capitolo ci si limiterà al calcolo della sola rete secondaria.

### Dimensionamento delle reti secondarie

Il dimensionamento di tutti gli impianti inizia con il fissare per ogni corpo scaldante la potenza che esso dovrà fornire nel locale che lo contiene.

Installando un solo corpo scaldante nel locale, questa potenza coincide con il carico termico, mentre in locali grandi o quando si voglia ridurre l’ingombro del singolo corpo scaldante, si suddivide il carico termico del locale sui diversi corpi scaldanti installati, fissando per ciascuno di essi la frazione di potenza erogata.

#### Dimensionamento delle tubazioni

Stabilito nell’impianto il numero di corpi scaldanti, la loro taglia e posizione, il tipo di circuito che li alimenta, si passa al dimensionamento delle tubazioni e degli accessori.

Sulla base della differenza di temperatura fissata dell’acqua calda tra l’ingresso e l’uscita dei singoli corpi scaldanti con la seguente relazione si ottengono le varie portate d’acqua che li attraversano:

$$G_{H_2O} = \frac{P_{eff}}{c_{H_2O}(t_{wi} - t_{wu})} = \frac{0.86 \cdot P_{eff}}{(t_{wi} - t_{wu})} \quad (\ell/h)$$

dove:

$P_{eff}$  = potenza effettiva (installata) del singolo corpo scaldante (W)

$t_{wi}, t_{wu}$  = temperatura dell’acqua all’ingresso e all’uscita del corpo scaldante (°C)

$c_{H_2O}$  = il calore specifico dell’acqua ( $c_{H_2O} = 4187 \text{ J/kgK} = 1 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$ ).

Dalle portate d’acqua attraverso i corpi si risale facilmente alle portate nei vari tronchi del circuito.

Per le tubazioni si è scelto il metodo di dimensionamento a perdita di carico distribuita unitaria costante. Il valore assunto di riferimento per la perdita di carico unitaria è di 18 mmH<sub>2</sub>O/m (180 Pa/m), valore scelto in base a criteri di minimo costo totale dell’impianto. In base a questo valore e a quello della portata di ciascun tronco si dimensionano le tubazioni utilizzando la relazione tra diametro tubo, portata d’acqua, perdita di carico distribuita e velocità dell’acqua. Tale relazione è utilizzata per comodità di calcolo in forma tabulare ed è riportata in Tabella 1 fino alla Tabella 6, in funzione del tipo di materiale del tubo e della temperatura media dell’acqua.

Per quanto riguarda la velocità dell’acqua nei tubi si è verificato di rientrare nei valori riportati nella seguente tabella, in modo da limitare i problemi di rumore prodotti dalla circolazione del fluido e di permettere comunque il trascinarsi dell’aria eventualmente contenuta nel circuito.

Tratto	Velocità minima	Velocità massima
	m/s	m/s
(Reti principali)	1.5	2.5
Reti secondarie	0.5	1.5
In prossimità delle utenze (terminali)	0.2	0.5
Velocità massima tubazioni passanti in ambienti occupati = 1,0 m/s		

Il procedimento prende l’avvio dal circuito più sfavorito e cioè quello a maggior perdita di carico (normalmente quello che conduce al corpo scaldante più lontano o a parità di lunghezza quello con maggior perdite di carico concentrata).

Nella scelta dei diametri dei tubi si cerca di mantenere un valore medio della perdita di carico unitaria prossimo a quello prima indicato.

Scelti così i diametri dei tronchi per tutto il circuito più sfavorito, si possono valutare le perdite di carico concentrate per ciascuno di essi (valutate per semplicità come una percentuale delle perdite distribuite).

La somma, relative al circuito più sfavorito, delle perdite di carico distribuite, delle perdite di carico concentrate di ogni tronco e delle perdite di carico concentrate relative all’apparecchio utilizzatore, dà la perdita di carico totale che fornisce anche il valore della prevalenza della pompa da installare.

Il dimensionamento della pompa si completa calcolando la portata totale come somma di tutte le portate dei corpi alimentati nell’impianto.

A questo punto bisogna bilanciare tutti gli altri circuiti che si diramano dalla pompa tenendo conto di questo valore di prevalenza. Poiché i vari circuiti hanno normalmente tratti in comune, si procede in sequenza, considerando le varie diramazioni che si dipartono da circuiti già

dimensionati (all'inizio sarà evidentemente quello che si è definito circuito più sfavorito), per le quali è possibile conoscere la differenza di pressione disponibile agli estremi.

Detta  $\Delta p$  la differenza di pressione nota esistente agli estremi di una derivazione, essa sarà somma di una componente concentrata ed una distribuita che non sono ancora note (poiché non lo sono le velocità ed i diametri dei vari tronchi). Come primo tentativo, si calcolano i diametri dei tronchi in base ad una perdita di carico per metro lineare pari a:

$$0.3 \frac{\Delta p}{\ell}$$

dove con  $\ell$  si indica la lunghezza totale del circuito derivato. Tale relazione si basa sulla posizione che circa il 30 % delle perdite di carico totali corrispondono alle perdite di carico distribuite ed il rimanente 70% alle perdite di carico concentrate (si noti che in queste però si includono anche le perdite relative all'apparecchio utilizzatore e le valvole di intercettazione). Con questo valore della perdita unitaria si calcolano si dimensionano i singoli tronchi derivati. Se ne calcolano le perdite di carico totali e queste devono coincidere, entro il  $\pm 10\%$  con il valore  $\Delta p$ , altrimenti si opererà una modifica nel diametro di qualche tronco sino ad ottenere il risultato voluto. Se, anche utilizzando i diametri commerciali più piccoli, non si giunge a ciò (cosa che spesso si verifica per i circuiti derivati vicini al generatore), si ottiene il bilanciamento aumentando le perdite di carico concentrate (per esempio con lo strozzamento di una delle valvole del circuito poste all'uscita dell'apparecchio utilizzatore).



D	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
Di	12,7	16,3	21,7	27,4	36,1	42	53,1	68,7	80,6	104,9	128,8	154,2
r	G v											
2	47 <i>0,10</i>	92 <i>0,12</i>	199 <i>0,15</i>	371 <i>0,17</i>	777 <i>0,21</i>	1.166 <i>0,23</i>	2.185 <i>0,27</i>	4.357 <i>0,33</i>	6.685 <i>0,36</i>	13.542 <i>0,44</i>	23.470 <i>0,50</i>	38.014 <i>0,57</i>
4	71 <i>0,16</i>	134 <i>0,18</i>	288 <i>0,22</i>	538 <i>0,25</i>	1.126 <i>0,31</i>	1.689 <i>0,34</i>	3.166 <i>0,40</i>	6.312 <i>0,47</i>	9.684 <i>0,53</i>	19.619 <i>0,63</i>	34.001 <i>0,72</i>	55.071 <i>0,82</i>
6	85 <i>0,19</i>	166 <i>0,22</i>	358 <i>0,27</i>	668 <i>0,31</i>	1.399 <i>0,38</i>	2.098 <i>0,42</i>	3.933 <i>0,49</i>	7.841 <i>0,59</i>	12.029 <i>0,65</i>	24.369 <i>0,78</i>	42.234 <i>0,90</i>	68.405 <i>1,02</i>
8	99 <i>0,22</i>	194 <i>0,26</i>	417 <i>0,31</i>	779 <i>0,37</i>	1.631 <i>0,44</i>	2.447 <i>0,49</i>	4.586 <i>0,58</i>	9.145 <i>0,69</i>	14.030 <i>0,76</i>	28.422 <i>0,91</i>	49.258 <i>1,05</i>	79.781 <i>1,19</i>
10	112 <i>0,25</i>	218 <i>0,29</i>	470 <i>0,35</i>	878 <i>0,41</i>	1.838 <i>0,50</i>	2.757 <i>0,55</i>	5.168 <i>0,65</i>	10.304 <i>0,77</i>	15.808 <i>0,86</i>	32.024 <i>1,03</i>	55.500 <i>1,18</i>	89.892 <i>1,34</i>
12	123 <i>0,27</i>	241 <i>0,32</i>	518 <i>0,39</i>	968 <i>0,46</i>	2.026 <i>0,55</i>	3.039 <i>0,61</i>	5.697 <i>0,71</i>	11.359 <i>0,85</i>	17.427 <i>0,95</i>	35.304 <i>1,13</i>	61.184 <i>1,30</i>	99.098 <i>1,47</i>
14	134 <i>0,29</i>	261 <i>0,35</i>	563 <i>0,42</i>	1.051 <i>0,50</i>	2.200 <i>0,60</i>	3.301 <i>0,66</i>	6.187 <i>0,78</i>	12.335 <i>0,92</i>	18.924 <i>1,03</i>	38.337 <i>1,23</i>	66.442 <i>1,42</i>	107.613 <i>1,60</i>
16	144 <i>0,32</i>	281 <i>0,37</i>	604 <i>0,45</i>	1.129 <i>0,53</i>	2.363 <i>0,64</i>	3.545 <i>0,71</i>	6.644 <i>0,83</i>	13.248 <i>0,99</i>	20.325 <i>1,11</i>	41.175 <i>1,32</i>	71.360 <i>1,52</i>	115.578 <i>1,72</i>
18	153 <i>0,34</i>	299 <i>0,40</i>	644 <i>0,48</i>	1.202 <i>0,57</i>	2.517 <i>0,68</i>	3.775 <i>0,76</i>	7.076 <i>0,89</i>	14.109 <i>1,06</i>	21.646 <i>1,18</i>	43.852 <i>1,41</i>	75.999 <i>1,62</i>	123.092 <i>1,83</i>
20	162 <i>0,36</i>	316 <i>0,42</i>	681 <i>0,51</i>	1.272 <i>0,60</i>	2.663 <i>0,72</i>	3.994 <i>0,80</i>	7.487 <i>0,94</i>	14.927 <i>1,12</i>	22.901 <i>1,25</i>	46.393 <i>1,49</i>	80.404 <i>1,71</i>	130.227 <i>1,94</i>
22	171 <i>0,37</i>	333 <i>0,44</i>	716 <i>0,54</i>	1.338 <i>0,63</i>	2.802 <i>0,76</i>	4.203 <i>0,84</i>	7.878 <i>0,99</i>	15.708 <i>1,18</i>	24.098 <i>1,31</i>	48.819 <i>1,57</i>	84.608 <i>1,80</i>	137.036 <i>2,04</i>
24	179 <i>0,39</i>	349 <i>0,46</i>	751 <i>0,56</i>	1.402 <i>0,66</i>	2.935 <i>0,80</i>	4.403 <i>0,88</i>	8.253 <i>1,04</i>	16.456 <i>1,23</i>	25.246 <i>1,37</i>	51.144 <i>1,64</i>	88.638 <i>1,89</i>	143.563 <i>2,14</i>
26	187 <i>0,41</i>	364 <i>0,48</i>	783 <i>0,59</i>	1.463 <i>0,69</i>	3.064 <i>0,83</i>	4.596 <i>0,92</i>	8.614 <i>1,08</i>	17.176 <i>1,29</i>	26.350 <i>1,43</i>	53.381 <i>1,72</i>	92.514 <i>1,97</i>	149.841 <i>2,23</i>
28	194 <i>0,43</i>	379 <i>0,50</i>	815 <i>0,61</i>	1.523 <i>0,72</i>	3.187 <i>0,87</i>	4.782 <i>0,96</i>	8.962 <i>1,12</i>	17.870 <i>1,34</i>	27.415 <i>1,49</i>	55.539 <i>1,79</i>	96.254 <i>2,05</i>	155.899 <i>2,32</i>
30	201 <i>0,44</i>	393 <i>0,52</i>	846 <i>0,64</i>	1.580 <i>0,74</i>	3.307 <i>0,90</i>	4.961 <i>0,99</i>	9.299 <i>1,17</i>	18.541 <i>1,39</i>	28.446 <i>1,55</i>	57.626 <i>1,85</i>	99.872 <i>2,13</i>	161.758 <i>2,41</i>
35	219 <i>0,48</i>	427 <i>0,57</i>	918 <i>0,69</i>	1.716 <i>0,81</i>	3.591 <i>0,97</i>	5.388 <i>1,08</i>	10.098 <i>1,27</i>	20.135 <i>1,51</i>	30.890 <i>1,68</i>	62.578 <i>2,01</i>	108.453 <i>2,31</i>	175.657 <i>2,61</i>
40	235 <i>0,51</i>	458 <i>0,61</i>	986 <i>0,74</i>	1.843 <i>0,87</i>	3.857 <i>1,05</i>	5.786 <i>1,16</i>	10.846 <i>1,36</i>	21.625 <i>1,62</i>	33.177 <i>1,81</i>	67.210 <i>2,16</i>	116.481 <i>2,48</i>	188.659 <i>2,81</i>
45	250 <i>0,55</i>	488 <i>0,65</i>	1.051 <i>0,79</i>	1.962 <i>0,92</i>	4.108 <i>1,11</i>	6.163 <i>1,24</i>	11.551 <i>1,45</i>	23.031 <i>1,73</i>	35.333 <i>1,92</i>	71.579 <i>2,30</i>	124.053 <i>2,64</i>	200.925 <i>2,99</i>
50	265 <i>0,58</i>	516 <i>0,69</i>	1.111 <i>0,83</i>	2.076 <i>0,98</i>	4.346 <i>1,18</i>	6.520 <i>1,31</i>	12.220 <i>1,53</i>	24.366 <i>1,83</i>	37.381 <i>2,04</i>	75.728 <i>2,43</i>	131.243 <i>2,80</i>	212.570 <i>3,16</i>
60	292 <i>0,64</i>	569 <i>0,76</i>	1.225 <i>0,92</i>	2.289 <i>1,08</i>	4.791 <i>1,30</i>	7.187 <i>1,44</i>	13.472 <i>1,69</i>	26.861 <i>2,01</i>	41.210 <i>2,24</i>	83.483 <i>2,68</i>	144.684 <i>3,08</i>	234.339 <i>3,49</i>
70	317 <i>0,69</i>	618 <i>0,82</i>	1.331 <i>1,00</i>	2.485 <i>1,17</i>	5.203 <i>1,41</i>	7.805 <i>1,56</i>	14.629 <i>1,84</i>	29.169 <i>2,19</i>	44.751 <i>2,44</i>	90.657 <i>2,91</i>	157.116 <i>3,35</i>	254.475 <i>3,79</i>
80	340 <i>0,75</i>	664 <i>0,88</i>	1.429 <i>1,07</i>	2.669 <i>1,26</i>	5.588 <i>1,52</i>	8.383 <i>1,68</i>	15.712 <i>1,97</i>	31.328 <i>2,35</i>	48.063 <i>2,62</i>	97.367 <i>3,13</i>	168.746 <i>3,60</i>	
90	362 <i>0,79</i>	707 <i>0,94</i>	1.522 <i>1,14</i>	2.843 <i>1,34</i>	5.951 <i>1,62</i>	8.928 <i>1,79</i>	16.734 <i>2,10</i>	33.365 <i>2,50</i>	51.188 <i>2,79</i>	103.697 <i>3,33</i>	179.716 <i>3,83</i>	
100	383 <i>0,84</i>	748 <i>1,00</i>	1.610 <i>1,21</i>	3.008 <i>1,42</i>	6.296 <i>1,71</i>	9.445 <i>1,89</i>	17.704 <i>2,22</i>	35.299 <i>2,65</i>	54.154 <i>2,95</i>	109.707 <i>3,53</i>		
150	476 <i>1,04</i>	929 <i>1,24</i>	2.000 <i>1,50</i>	3.736 <i>1,76</i>	7.821 <i>2,12</i>	11.732 <i>2,35</i>	21.990 <i>2,76</i>	43.846 <i>3,29</i>	67.267 <i>3,66</i>			
200	555 <i>1,22</i>	1.084 <i>1,44</i>	2.333 <i>1,75</i>	4.357 <i>2,05</i>	9.121 <i>2,48</i>	13.683 <i>2,74</i>	25.647 <i>3,22</i>	51.137 <i>3,83</i>				

r = resistenza, mm c.a./m

G = portata, l/h

v = velocità, m/s

**Tabella 2 Perdite di carico distribuite. Tubi in acciaio (temp. acqua = 50 °C)**

D	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
Di	12,7	16,3	21,7	27,4	36,1	42	53,1	68,7	80,6	104,9	128,8	154,2
r	G v											
2	49 <i>0,11</i>	95 <i>0,13</i>	205 <i>0,15</i>	383 <i>0,18</i>	802 <i>0,22</i>	1.204 <i>0,24</i>	2.256 <i>0,28</i>	4.498 <i>0,34</i>	6.901 <i>0,38</i>	13.979 <i>0,45</i>	24.228 <i>0,52</i>	39.241 <i>0,58</i>
4	74 <i>0,16</i>	138 <i>0,18</i>	297 <i>0,22</i>	555 <i>0,26</i>	1.162 <i>0,32</i>	1.744 <i>0,35</i>	3.268 <i>0,41</i>	6.516 <i>0,49</i>	9.997 <i>0,54</i>	20.252 <i>0,65</i>	35.099 <i>0,75</i>	56.848 <i>0,85</i>
6	88 <i>0,19</i>	172 <i>0,23</i>	369 <i>0,28</i>	690 <i>0,32</i>	1.444 <i>0,39</i>	2.166 <i>0,43</i>	4.059 <i>0,51</i>	8.094 <i>0,61</i>	12.417 <i>0,68</i>	25.156 <i>0,81</i>	43.597 <i>0,93</i>	70.612 <i>1,05</i>
8	103 <i>0,22</i>	200 <i>0,27</i>	431 <i>0,32</i>	804 <i>0,38</i>	1.684 <i>0,46</i>	2.526 <i>0,51</i>	4.735 <i>0,59</i>	9.440 <i>0,71</i>	14.483 <i>0,79</i>	29.339 <i>0,94</i>	50.847 <i>1,08</i>	82.355 <i>1,22</i>
10	115 <i>0,25</i>	225 <i>0,30</i>	485 <i>0,36</i>	906 <i>0,43</i>	1.897 <i>0,51</i>	2.846 <i>0,57</i>	5.335 <i>0,67</i>	10.636 <i>0,80</i>	16.318 <i>0,89</i>	33.058 <i>1,06</i>	57.292 <i>1,22</i>	92.793 <i>1,38</i>
12	127 <i>0,28</i>	248 <i>0,33</i>	535 <i>0,40</i>	999 <i>0,47</i>	2.091 <i>0,57</i>	3.138 <i>0,63</i>	5.881 <i>0,74</i>	11.726 <i>0,88</i>	17.989 <i>0,98</i>	36.443 <i>1,17</i>	63.159 <i>1,35</i>	102.296 <i>1,52</i>
14	138 <i>0,30</i>	270 <i>0,36</i>	581 <i>0,44</i>	1.085 <i>0,51</i>	2.271 <i>0,62</i>	3.407 <i>0,68</i>	6.386 <i>0,80</i>	12.733 <i>0,95</i>	19.535 <i>1,06</i>	39.574 <i>1,27</i>	68.586 <i>1,46</i>	111.086 <i>1,65</i>
16	149 <i>0,33</i>	290 <i>0,39</i>	624 <i>0,47</i>	1.165 <i>0,55</i>	2.439 <i>0,66</i>	3.659 <i>0,73</i>	6.859 <i>0,86</i>	13.676 <i>1,02</i>	20.981 <i>1,14</i>	42.504 <i>1,37</i>	73.662 <i>1,57</i>	119.308 <i>1,77</i>
18	158 <i>0,35</i>	309 <i>0,41</i>	664 <i>0,50</i>	1.241 <i>0,58</i>	2.598 <i>0,71</i>	3.897 <i>0,78</i>	7.305 <i>0,92</i>	14.565 <i>1,09</i>	22.345 <i>1,22</i>	45.267 <i>1,45</i>	78.451 <i>1,67</i>	127.065 <i>1,89</i>
20	167 <i>0,37</i>	327 <i>0,43</i>	703 <i>0,53</i>	1.313 <i>0,62</i>	2.748 <i>0,75</i>	4.123 <i>0,83</i>	7.728 <i>0,97</i>	15.409 <i>1,15</i>	23.640 <i>1,29</i>	47.891 <i>1,54</i>	82.998 <i>1,77</i>	134.429 <i>2,00</i>
22	176 <i>0,39</i>	344 <i>0,46</i>	740 <i>0,56</i>	1.382 <i>0,65</i>	2.892 <i>0,78</i>	4.339 <i>0,87</i>	8.132 <i>1,02</i>	16.215 <i>1,22</i>	24.876 <i>1,35</i>	50.395 <i>1,62</i>	87.338 <i>1,86</i>	141.459 <i>2,10</i>
24	184 <i>0,40</i>	360 <i>0,48</i>	775 <i>0,58</i>	1.447 <i>0,68</i>	3.030 <i>0,82</i>	4.545 <i>0,91</i>	8.520 <i>1,07</i>	16.987 <i>1,27</i>	26.061 <i>1,42</i>	52.795 <i>1,70</i>	91.498 <i>1,95</i>	148.196 <i>2,20</i>
26	193 <i>0,42</i>	376 <i>0,50</i>	809 <i>0,61</i>	1.511 <i>0,71</i>	3.162 <i>0,86</i>	4.744 <i>0,95</i>	8.892 <i>1,12</i>	17.730 <i>1,33</i>	27.201 <i>1,48</i>	55.104 <i>1,77</i>	95.500 <i>2,04</i>	154.677 <i>2,30</i>
28	200 <i>0,44</i>	391 <i>0,52</i>	841 <i>0,63</i>	1.572 <i>0,74</i>	3.290 <i>0,89</i>	4.936 <i>0,99</i>	9.252 <i>1,16</i>	18.447 <i>1,38</i>	28.300 <i>1,54</i>	57.332 <i>1,84</i>	99.360 <i>2,12</i>	160.930 <i>2,39</i>
30	208 <i>0,46</i>	406 <i>0,54</i>	873 <i>0,66</i>	1.631 <i>0,77</i>	3.414 <i>0,93</i>	5.121 <i>1,03</i>	9.599 <i>1,20</i>	19.140 <i>1,43</i>	29.364 <i>1,60</i>	59.486 <i>1,91</i>	103.095 <i>2,20</i>	166.978 <i>2,48</i>
35	226 <i>0,49</i>	440 <i>0,59</i>	948 <i>0,71</i>	1.771 <i>0,83</i>	3.707 <i>1,01</i>	5.561 <i>1,12</i>	10.424 <i>1,31</i>	20.784 <i>1,56</i>	31.887 <i>1,74</i>	64.598 <i>2,08</i>	111.953 <i>2,39</i>	181.326 <i>2,70</i>
40	242 <i>0,53</i>	473 <i>0,63</i>	1.018 <i>0,76</i>	1.902 <i>0,90</i>	3.982 <i>1,08</i>	5.973 <i>1,20</i>	11.196 <i>1,40</i>	22.323 <i>1,67</i>	34.247 <i>1,86</i>	69.379 <i>2,23</i>	120.240 <i>2,56</i>	194.748 <i>2,90</i>
45	258 <i>0,57</i>	504 <i>0,67</i>	1.084 <i>0,81</i>	2.026 <i>0,95</i>	4.241 <i>1,15</i>	6.361 <i>1,28</i>	11.924 <i>1,50</i>	23.774 <i>1,78</i>	36.474 <i>1,99</i>	73.890 <i>2,37</i>	128.057 <i>2,73</i>	207.408 <i>3,09</i>
50	273 <i>0,60</i>	533 <i>0,71</i>	1.147 <i>0,86</i>	2.143 <i>1,01</i>	4.486 <i>1,22</i>	6.730 <i>1,35</i>	12.615 <i>1,58</i>	25.152 <i>1,88</i>	38.588 <i>2,10</i>	78.172 <i>2,51</i>	135.479 <i>2,89</i>	219.430 <i>3,26</i>
60	301 <i>0,66</i>	588 <i>0,78</i>	1.265 <i>0,95</i>	2.363 <i>1,11</i>	4.946 <i>1,34</i>	7.419 <i>1,49</i>	13.907 <i>1,74</i>	27.728 <i>2,08</i>	42.539 <i>2,32</i>	86.178 <i>2,77</i>	149.353 <i>3,18</i>	241.902 <i>3,60</i>
70	327 <i>0,72</i>	638 <i>0,85</i>	1.373 <i>1,03</i>	2.566 <i>1,21</i>	5.371 <i>1,46</i>	8.057 <i>1,62</i>	15.102 <i>1,89</i>	30.111 <i>2,26</i>	46.195 <i>2,51</i>	93.583 <i>3,01</i>	162.187 <i>3,46</i>	262.687 <i>3,91</i>
80	351 <i>0,77</i>	685 <i>0,91</i>	1.475 <i>1,11</i>	2.755 <i>1,30</i>	5.768 <i>1,57</i>	8.653 <i>1,73</i>	16.219 <i>2,03</i>	32.339 <i>2,42</i>	49.614 <i>2,70</i>	100.509 <i>3,23</i>	174.191 <i>3,71</i>	
90	374 <i>0,82</i>	730 <i>0,97</i>	1.571 <i>1,18</i>	2.935 <i>1,38</i>	6.143 <i>1,67</i>	9.216 <i>1,85</i>	17.274 <i>2,17</i>	34.442 <i>2,58</i>	52.840 <i>2,88</i>	107.044 <i>3,44</i>	185.516 <i>3,96</i>	
100	396 <i>0,87</i>	772 <i>1,03</i>	1.662 <i>1,25</i>	3.105 <i>1,46</i>	6.499 <i>1,76</i>	9.750 <i>1,95</i>	18.275 <i>2,29</i>	36.438 <i>2,73</i>	55.902 <i>3,04</i>	113.248 <i>3,64</i>		
150	491 <i>1,08</i>	959 <i>1,28</i>	2.065 <i>1,55</i>	3.856 <i>1,82</i>	8.073 <i>2,19</i>	12.111 <i>2,43</i>	22.700 <i>2,85</i>	45.261 <i>3,39</i>	69.438 <i>3,78</i>			
200	573 <i>1,26</i>	1.119 <i>1,49</i>	2.408 <i>1,81</i>	4.498 <i>2,12</i>	9.416 <i>2,56</i>	14.125 <i>2,83</i>	26.475 <i>3,32</i>	52.788 <i>3,96</i>				

r = resistenza, mm c.a./m

G = portata, l/h

v = velocità, m/s

**Tabella 3 Perdite di carico distribuite. Tubi in acciaio (temp. acqua = 80 °C)**



De	10	12	14	16	18	22	28	35	42
Di	8	10	12	14	16	20	25	32	39
r	G								
	v								
2	5* 0,03	13* 0,05	28* 0,07	51* 0,09	87* 0,12	146 0,13	267 0,15	521 0,18	892 0,21
4	11* 0,06	27* 0,09	55* 0,14	82 0,15	118 0,17	216 0,19	396 0,22	775 0,27	1.326 0,31
6	16* 0,09	40* 0,14	68 0,17	104 0,19	149 0,21	273 0,24	500 0,28	977 0,34	1.671 0,39
8	22* 0,12	53* 0,19	80 0,20	122 0,22	175 0,24	322 0,28	589 0,33	1.151 0,40	1.970 0,46
10	27* 0,15	56 0,20	91 0,22	139 0,25	199 0,28	365 0,32	669 0,38	1.308 0,45	2.238 0,52
12	33* 0,18	62 0,22	101 0,25	154 0,28	221 0,31	405 0,36	743 0,42	1.452 0,50	2.483 0,58
14	38* 0,21	67 0,24	111 0,27	168 0,30	242 0,33	443 0,39	811 0,46	1.585 0,55	2.712 0,63
16	40* 0,22	73 0,26	119 0,29	181 0,33	261 0,36	478 0,42	875 0,50	1.711 0,59	2.927 0,68
18	42 0,23	78 0,28	128 0,31	194 0,35	279 0,39	511 0,45	936 0,53	1.830 0,63	3.131 0,73
20	45 0,25	83 0,29	136 0,33	206 0,37	296 0,41	543 0,48	995 0,56	1.944 0,67	3.325 0,77
22	48 0,26	87 0,31	143 0,35	218 0,39	313 0,43	573 0,51	1.050 0,59	2.052 0,71	3.511 0,82
24	50 0,28	92 0,32	151 0,37	229 0,41	329 0,45	602 0,53	1.104 0,62	2.157 0,75	3.690 0,86
26	52 0,29	96 0,34	158 0,39	239 0,43	344 0,48	631 0,56	1.155 0,65	2.258 0,78	3.863 0,90
28	55 0,30	100 0,35	164 0,40	250 0,45	359 0,50	658 0,58	1.205 0,68	2.356 0,81	4.030 0,94
30	57 0,31	104 0,37	171 0,42	260 0,47	373 0,52	684 0,60	1.254 0,71	2.450 0,85	4.192 0,97
35	62 0,34	114 0,40	187 0,46	284 0,51	408 0,56	747 0,66	1.369 0,77	2.676 0,92	4.578 1,06
40	67 0,37	123 0,43	202 0,50	306 0,55	440 0,61	806 0,71	1.478 0,84	2.888 1,00	4.941 1,15
45	72 0,40	131 0,46	216 0,53	328 0,59	471 0,65	863 0,76	1.581 0,89	3.089 1,07	5.285 1,23
50	76 0,42	140 0,49	229 0,56	348 0,63	500 0,69	916 0,81	1.679 0,95	3.281 1,13	5.613 1,31
60	85 0,47	155 0,55	254 0,62	386 0,70	555 0,77	1.017 0,90	1.863 1,05	3.641 1,26	6.230 1,45
70	92 0,51	169 0,60	278 0,68	422 0,76	606 0,84	1.110 0,98	2.035 1,15	3.977 1,37	6.803 1,58
80	100 0,55	183 0,65	300 0,74	455 0,82	654 0,90	1.198 1,06	2.196 1,24	4.292 1,48	7.343 1,71
90	107 0,59	195 0,69	320 0,79	487 0,88	700 0,97	1.282 1,13	2.349 1,33	4.591 1,59	7.854 1,83
100	113 0,63	207 0,73	340 0,84	517 0,93	743 1,03	1.361 1,20	2.495 1,41	4.876 1,68	8.341 1,94
150	143 0,79	262 0,92	429 1,05	652 1,18	937 1,29	1.716 1,52	3.145 1,78	6.147 2,12	10.516 2,45
200	168 0,93	308 1,09	506 1,24	768 1,39	1.104 1,53	2.023 1,79	3.707 2,10	7.245 2,50	12.395 2,88

r = resistenza, mm c.a./m

G = portata, l/h

v = velocità, m/s

**Tabella 4 Perdite di carico distribuite. Tubi in rame (temp. acqua = 10 °C)**

De	10	12	14	16	18	22	28	35	42
Di	8	10	12	14	16	20	25	32	39
r	G v								
2	13* 0,07	25 0,09	42 0,10	63 0,11	91 0,13	166 0,15	304 0,17	595 1,21	1.018 0,24
4	21 0,11	38 0,13	62 0,15	94 0,17	135 0,19	247 0,22	452 0,26	884 0,31	1.512 0,35
6	26 0,14	47 0,17	78 0,19	118 0,21	170 0,23	311 0,28	570 0,32	1.114 0,38	1.907 0,44
8	30 0,17	56 0,20	92 0,23	139 0,25	200 0,28	367 0,32	672 0,38	1.314 0,45	2.247 0,52
10	35 0,19	63 0,22	104 0,26	158 0,29	227 0,31	417 0,37	764 0,43	1.492 0,52	2.553 0,59
12	38 0,21	70 0,25	116 0,28	176 0,32	252 0,35	462 0,41	847 0,48	1.656 0,57	2.833 0,66
14	42 0,23	77 0,27	126 0,31	192 0,35	276 0,38	505 0,45	925 0,52	1.809 0,62	3.094 0,72
16	45 0,25	83 0,29	136 0,33	207 0,37	297 0,41	545 0,48	999 0,57	1.952 0,67	3.339 0,78
18	48 0,27	89 0,31	146 0,36	221 0,40	318 0,44	583 0,52	1.068 0,60	2.088 0,72	3.572 0,83
20	51 0,28	94 0,33	155 0,38	235 0,42	338 0,47	619 0,55	1.135 0,64	2.217 0,77	3.794 0,88
22	54 0,30	100 0,35	163 0,40	248 0,45	357 0,49	654 0,58	1.198 0,68	2.342 0,81	4.006 0,93
24	57 0,32	105 0,37	172 0,42	261 0,47	375 0,52	687 0,61	1.259 0,71	2.461 0,85	4.210 0,98
26	60 0,33	110 0,39	180 0,44	273 0,49	393 0,54	719 0,64	1.318 0,75	2.576 0,89	4.407 1,02
28	62 0,34	114 0,40	188 0,46	285 0,51	410 0,57	750 0,66	1.375 0,78	2.688 0,93	4.598 1,07
30	65 0,36	119 0,42	195 0,48	296 0,53	426 0,59	781 0,69	1.430 0,81	2.796 0,97	4.783 1,11
35	71 0,39	130 0,46	213 0,52	324 0,58	465 0,64	853 0,75	1.562 0,88	3.053 1,05	5.223 1,21
40	77 0,42	140 0,50	230 0,56	349 0,63	502 0,69	920 0,81	1.686 0,95	3.295 1,14	5.637 1,31
45	82 0,45	150 0,53	246 0,60	374 0,67	537 0,74	984 0,87	1.803 1,02	3.525 1,22	6.030 1,40
50	87 0,48	159 0,56	261 0,64	397 0,72	570 0,79	1.045 0,92	1.915 1,08	3.743 1,29	6.404 1,49
60	96 0,53	177 0,63	290 0,71	441 0,79	633 0,87	1.160 1,03	2.126 1,20	4.154 1,43	7.107 1,65
70	105 0,58	193 0,68	317 0,78	481 0,87	691 0,96	1.267 1,12	2.321 1,31	4.537 1,57	7.762 1,80
80	114 0,63	208 0,74	342 0,84	519 0,94	764 1,03	1.367 1,21	2.505 1,42	4.897 1,69	8.377 1,95
90	122 0,67	223 0,79	366 0,90	555 1,00	798 1,10	1.462 1,29	2.680 1,52	5.237 1,81	8.960 2,08
100	129 0,71	237 0,84	388 0,95	590 1,06	848 1,17	1.553 1,37	2.846 1,61	5.562 1,92	9.516 2,21
150	163 0,90	298 1,06	489 1,20	744 1,34	1.069 1,48	1.958 1,73	3.588 2,03	7.013 2,42	11.997 2,79
200	192 1,06	352 1,24	577 1,42	877 1,58	1.260 1,74	2.308 2,04	4.229 2,39	8.266 2,85	14.141 3,29

r = resistenza, mm c.a./m

G = portata, l/h

v = velocità, m/s

**Tabella 5 Perdite di carico distribuite. Tubi in rame (temp. acqua = 50 °C)**

De	10	12	14	16	18	22	28	35	42
Di	8	10	12	14	16	20	25	32	39
r	G								
	v								
2	19* 0,10	27 0,09	44 0,11	67 0,12	96 0,13	176 0,16	322 0,18	629 0,22	1.077 0,25
4	22 0,12	40 0,14	65 0,16	99 0,18	143 0,20	261 0,23	479 0,27	935 0,32	1.600 0,37
6	27 0,15	50 0,18	82 0,20	125 0,23	180 0,25	329 0,29	603 0,34	1.179 0,41	2.017 0,47
8	32 0,18	59 0,21	97 0,24	147 0,27	212 0,29	388 0,34	711 0,40	1.390 0,48	2.378 0,55
10	37 0,20	67 0,24	110 0,27	167 0,30	241 0,33	441 0,39	808 0,46	1.579 0,55	2.701 0,63
12	41 0,22	75 0,26	122 0,30	186 0,34	267 0,37	489 0,43	897 0,51	1.752 0,61	2.998 0,70
14	44 0,25	81 0,29	134 0,33	203 0,37	292 0,40	534 0,47	979 0,55	1.914 0,66	3.274 0,76
16	48 0,27	88 0,31	144 0,35	219 0,40	315 0,43	577 0,51	1.057 0,60	2.065 0,71	3.533 0,82
18	51 0,28	94 0,33	154 0,38	234 0,42	337 0,47	617 0,55	1.130 0,64	2.209 0,76	3.779 0,88
20	54 0,30	100 0,35	164 0,40	249 0,45	358 0,49	655 0,58	1.201 0,68	2.346 0,81	4.014 0,93
22	58 0,32	105 0,37	173 0,42	263 0,47	378 0,52	692 0,61	1.268 0,72	2.478 0,86	4.239 0,99
24	60 0,33	111 0,39	182 0,45	276 0,50	397 0,55	727 0,64	1.332 0,75	2.604 0,90	4.455 1,04
26	63 0,35	116 0,41	190 0,47	289 0,52	415 0,57	761 0,67	1.395 0,79	2.726 0,94	4.663 1,08
28	66 0,36	121 0,43	198 0,49	302 0,54	433 0,60	794 0,70	1.455 0,82	2.844 0,98	4.865 1,13
30	69 0,38	126 0,45	206 0,51	314 0,57	451 0,62	826 0,73	1.514 0,86	2.958 1,02	5.060 1,18
35	75 0,41	137 0,49	225 0,55	343 0,62	492 0,68	902 0,80	1.653 0,94	3.230 1,12	5.526 1,29
40	81 0,45	148 0,52	243 0,60	370 0,67	531 0,73	974 0,86	1.784 1,01	3.486 1,20	5.965 1,39
45	87 0,48	159 0,56	260 0,64	395 0,71	568 0,79	1.041 0,92	1.908 1,08	3.729 1,29	6.380 1,48
50	92 0,51	169 0,60	276 0,68	420 0,76	604 0,83	1.106 0,98	2.027 1,15	3.961 1,37	6.776 1,58
60	102 0,56	187 0,66	307 0,75	466 0,84	670 0,93	1.227 1,09	2.249 1,27	4.396 1,52	7.520 1,75
70	111 0,62	204 0,72	335 0,82	509 0,92	731 1,01	1.340 1,19	2.456 1,39	4.800 1,66	8.212 1,91
80	120 0,66	220 0,78	362 0,89	549 0,99	789 1,09	1.447 1,28	2.651 1,50	5.181 1,79	8.863 2,06
90	129 0,71	236 0,83	387 0,95	588 1,06	844 1,17	1.547 1,37	2.836 1,60	5.542 1,91	9.480 2,20
100	137 0,76	250 0,89	411 1,01	624 1,13	897 1,24	1.643 1,45	3.011 1,70	5.885 2,03	10.069 2,34
150	172 0,95	316 1,12	518 1,27	787 1,42	1.131 1,56	2.072 1,83	3.797 2,15	7.420 2,56	12.694 2,95
200	203 1,12	372 1,32	610 1,50	927 1,67	1.333 1,84	2.442 2,16	4.475 2,53	8.746 3,02	14.962 3,48

r = resistenza, mm c.a./m

G = portata, l/h

v = velocità, m/s

**Tabella 6 Perdite di carico distribuite. Tubi in rame (temp. acqua = 80 °C)**

## DIMENSIONAMENTO DEI VASI DI ESPANSIONE

**Contenuto acqua per vaso espansione centrale termofrigorifera P. terra Nord**

<b>Circuito BATTERIE C/F SOTTOCENTRALE NORD (multistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
75x8	75	70	1	70	2,83	198,1
75x8	75	60	1	60	2,83	169,8
	<b>Metri</b>	<b>70</b>			<b>Litri</b>	<b>367,9</b>
<b>Circuito SOTTOCENTRALE (multistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
40x3,5	40	30	1	30	0,86	25,8
50x4	50	20	1	20	1,39	27,8
63x6	63	68	1	68	2,04	138,72
75x8	75	65	1	65	2,83	183,95
	<b>Metri</b>	<b>30</b>			<b>Litri</b>	<b>376,27</b>
<b>COLLETTORE A (multistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
26x3	26	40	1,5	60	0,31	18,6
32x4	32	135	1,15	155	0,53	82,2825
	<b>Metri</b>	<b>175</b>			<b>Litri</b>	<b>100,8825</b>
<b>COLLETTORE B (multistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
26x3	26	240	1,15	276	0,31	85,56
32x4	32	84	1,15	96,6	0,53	51,198
	<b>Metri</b>	<b>324</b>			<b>Litri</b>	<b>136,758</b>
<b>COLLETTORE C (multistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
26x3	26	148	1,15	170	0,31	52,762
32x4	32	67	1,15	77,1	0,53	40,8365
	<b>Metri</b>	<b>215</b>			<b>Litri</b>	<b>93,5985</b>
<b>CIRCUITO AI collettori A-B-C (PEX)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
40/90	40	60	1,1	66	0,83	54,78
50/110	50	150	1,1	165	1,31	216,15
	<b>Metri</b>	<b>210</b>			<b>Litri</b>	<b>270,93</b>
					<b>Tot.</b>	<b>1346,339</b>

### Dimensionamento vasi di espansione

VASO DI ESPANSIONE CENTRALE NORD P.T.								
<b>C =</b>	contenuto d'acqua impianti in litri					1346,3	[It]	
<b>Hi=</b>	altezza idrostatica impianto					15,0	[mt]	
<b>Hve=</b>	altezza vaso di espansione					0,6	[mt]	
<b>Hvs=</b>	altezza valvola di sicurezza					1,4	[mt]	
<b>Δsv=</b>	dislivello valvola/vaso					0,8	[mt]	
<b>e =</b>	coefficiente di espansione dell'acqua da +10°C a +65°C					0,01979	[-]	
<b>pi =</b>	pressione iniziale in ata, pari all'altezza idrostatica dell'impianto aumentata di almeno 0,3 m					1,50	2,50	[bar]
<b>pf =</b>	pressione finale in ata, corrispondente alla taratura della valvola di sicurezza					2,70	3,70	[bar]
<b>V =</b>	Volume vaso in litri					82,15	[It]	

**Contenuto acqua per vaso espansione circuito post-riscaldamento e ACS P. 1° Nord**

<b>CIRCUITO POST RISCALDAMENTO UTA (multistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
40x3,5	40	50	1	50	0,86	43
40x3,5	40	20	1	20	0,86	17,2
	<b>Metri</b>	<b>50</b>			<b>Litri</b>	<b>43</b>
<b>CIRCUITO AI RADIATORI (BAGNI P.T.-P.1° (ultistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
16x2,2	16	155	1,15	178	0,1	17,825
26x3	26	5	1,15	5,8	0,31	1,7825
32x4	32	2	1,15	2,3	0,53	1,219
serbatoio						500
	<b>Metri</b>	<b>162</b>			<b>Litri</b>	<b>520,8265</b>
<b>CENTRALE TERMICA ISOLAMENTO SP24mm PIU' LAMIERINO</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
63x6	63	30	1	30	2,04	61,2
	<b>Metri</b>	<b>30</b>			<b>Litri</b>	<b>61,2</b>
					<b>tot.</b>	<b>625,0265</b>

**Dimensionamento vasi di espansione**

<b>VASO DI ESPANSIONE CENTRALE P.1° NORD</b>			
<b>C =</b>	contenuto d'acqua impianti in litri	<b>625,0</b>	<b>[lt]</b>
<b>Hi=</b>	altezza idrostatica impianto	<b>11,0</b>	<b>[mt]</b>
<b>Hve=</b>	altezza vaso di espansione	<b>0,6</b>	<b>[mt]</b>
<b>Hvs=</b>	altezza valvola di sicurezza	<b>1,4</b>	<b>[mt]</b>
<b>Δsv=</b>	dislivello valvola/vaso	<b>0,8</b>	<b>[mt]</b>
<b>e =</b>	coefficiente di espansione dell'acqua da +10°C a +65°C	<b>0,01979</b>	<b>[-]</b>
<b>pi =</b>	pressione iniziale in ata, pari all'altezza idrostatica dell'impianto aumentata di almeno 0,3 m	<b>1,50</b>	<b>2,50 [bar]</b>
<b>pf =</b>	pressione finale in ata, corrispondente alla taratura della valvola di sicurezza	<b>2,70</b>	<b>3,70 [bar]</b>
<b>V =</b>	Volume vaso in litri	<b>38,14</b>	<b>[lt]</b>

### Contenuto acqua per vaso espansione circuito sonde gotermiche

<b>Circuito SONDE GEOTERMICHE (PE pn10)</b>					
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	contenuto H2O
SONDE NORD PE DN32	32	4800	1	4800	2544
SONDE SUD PE DN32	32	1600	1	1600	848
PE DN32	32	601	1	601	318,53
PE DN75	63	106	1	106	174,9
PE DN75	75	34	1	34	100,64
	<b>Metri</b>	<b>7141</b>			<b>3986,07</b>
<b>Circuito SOTTOCENTRALE (multistrato)</b>					
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	contenuto H2O
75x8	75	15	1	15	42,45
90x8,5	50	26	1	26	107,9
	<b>Metri</b>	<b>15</b>			<b>150,35</b>
					<b>4136,42</b>

### Dimensionamento vasi di espansione

<b>VASO DI ESPANSIONE CENTRALE NORD P.T.</b>					
<b>C =</b>	contenuto d'acqua impianti in litri				<b>4136,4</b> [lt]
<b>Hi=</b>	altezza idrostatica impianto				<b>11,0</b> [mt]
<b>Hve=</b>	altezza vaso di espansione				<b>0,6</b> [mt]
<b>Hvs=</b>	altezza valvola di sicurezza				<b>1,4</b> [mt]
<b>Δsv=</b>	dislivello valvola/vaso				<b>0,8</b> [mt]
<b>e =</b>	coefficiente di espansione dell'acqua da +10°C a +45°C				<b>0,00984</b> [-]
<b>pi =</b>	pressione iniziale in ata, pari all'altezza idrostatica dell'impianto aumentata di almeno 0,3 m				<b>1,50</b> <b>2,50</b> [bar]
<b>pf =</b>	pressione finale in ata, corrispondente alla taratura della valvola di sicurezza				<b>3,50</b> <b>4,50</b> [bar]
<b>V =</b>	Volume vaso in litri				<b>91,58</b> [lt]

### Contenuto acqua per vaso espansione circuito centrale piano primo sottotetto

<b>Circuito SOTTOCENTRALE (multistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
40x3,5	40	12	1,15	14	0,86	11,868
63x6	63	12	1,15	14	2,04	28,152
75x8	75	12	1,15	14	2,83	39,054
	<b>Metri</b>	<b>12</b>			<b>Litri</b>	<b>11,868</b>
<b>CIRCUITO AL COLLETTORE D P.1° (multistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
40x3,5	32	38	1,1	42	0,86	35,948
	<b>Metri</b>	<b>38</b>			<b>Litri</b>	<b>35,948</b>
<b>COLLETTORE D radiatori WC P.1° (multistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
16x2,2	16	68	1,15	78	0,1	7,82
	<b>Metri</b>	<b>68</b>			<b>Litri</b>	<b>7,82</b>
<b>COLLETTORE D ventilconvettori P.1° (multistrato)</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
32x4	32	66	1,15	76	0,53	40,227
	<b>Metri</b>	<b>66</b>			<b>Litri</b>	<b>40,227</b>
<b>CIRCUITO ALLA POMPA DI CALORE P.T.</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
63x6	63	22	1,15	25	2,04	51,612
63x6 CON NEOPRENE SP32	63	26	1,15	30	2,04	60,996
PE 63/125 (Pex)	63	28	1,15	32	2,07	66,654
SERBATOIO						500
	<b>Metri</b>	<b>76</b>			<b>Litri</b>	<b>679,262</b>
<b>CIRCUITO UTA 02/03</b>						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
63x6	63	20	1,15	23	2,04	46,92
75x8	75	22	1,15	25	2,83	71,599
	<b>Metri</b>	<b>42</b>			<b>Litri</b>	<b>118,519</b>
					<b>tot.</b>	<b>893,644</b>

### Dimensionamento vasi di espansione

<b>VASO DI ESPANSIONE CENTRALE NORD P.T.</b>						
<b>C =</b>	contenuto d'acqua impianti in litri					<b>893,6 [lt]</b>
<b>Hi=</b>	altezza idrostatica impianto					<b>15,0 [mt]</b>
<b>Hve=</b>	altezza vaso di espansione					<b>0,6 [mt]</b>
<b>Hvs=</b>	altezza valvola di sicurezza					<b>1,4 [mt]</b>
<b>Δsv=</b>	dislivello valvola/vaso					<b>0,8 [mt]</b>
<b>e =</b>	coefficiente di espansione dell'acqua da +10°C a +60°C					<b>0,01704 [-]</b>
<b>pi =</b>	pressione iniziale in ata, pari all'altezza idrostatica dell'impianto aumentata di almeno 0,3 m					<b>1,50 2,50 [bar]</b>
<b>pf =</b>	pressione finale in ata, corrispondente alla taratura della valvola di sicurezza					<b>2,70 3,70 [bar]</b>
<b>V =</b>	Volume vaso in litri					<b>46,95 [lt]</b>

### Contenuto acqua per vaso espansione circuito centrale cucina



<b>Circuito PDC E SERBATOIO (multistrato)</b>							
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O	
50x4	50	22	1,15	25	1,39	35,167	
SERBATOIO						200	
		<b>Metri</b>	<b>22</b>			<b>Litri</b>	<b>235,167</b>
<b>CIRCUITO AI VETILCONVETTORI A SOFFITTO (multistrato)</b>							
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O	
26x3	26	223	1,15	256	0,31	79,4995	
32x4	32	44	1,15	51	0,53	26,818	
50x4	50	11	1,15	13	1,39	17,5835	
		<b>Metri</b>	<b>267</b>			<b>Litri</b>	<b>123,901</b>
<b>Circuito PDC E SERBATOIO x ACS (multistrato)</b>							
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O	
SERBATOIO						300	
						<b>Litri</b>	<b>300</b>
<b>tot.</b>						<b>300</b>	

### Dimensionamento vasi di espansione

<b>VASO DI ESPANSIONE CUCINA P.1° SERBATOIO +DISTRIBUZIONE</b>			
<b>C =</b>	contenuto d'acqua impianti in litri	<b>359,1</b>	<b>[lt]</b>
<b>Hi=</b>	altezza idrostatica impianto	<b>11,0</b>	<b>[mt]</b>
<b>Hve=</b>	altezza vaso di espansione	<b>0,6</b>	<b>[mt]</b>
<b>Hvs=</b>	altezza valvola di sicurezza	<b>1,4</b>	<b>[mt]</b>
<b>Δsv=</b>	dislivello valvola/vaso	<b>0,8</b>	<b>[mt]</b>
<b>e =</b>	coefficiente di espansione dell'acqua da +10°C a +65°C	<b>0,01979</b>	<b>[-]</b>
<b>pi =</b>	pressione iniziale in ata, pari all'altezza idrostatica dell'impianto aumentata di almeno 0,3 m	<b>1,50</b>	<b>2,50 [bar]</b>
<b>pf =</b>	pressione finale in ata, corrispondente alla taratura della valvola di sicurezza	<b>2,70</b>	<b>3,70 [bar]</b>
<b>V =</b>	Volume vaso in litri	<b>21,91</b>	<b>[lt]</b>
<b>VASO DI ESPANSIONE CUCINA P.1° SOLO SERBATOIO</b>			
<b>C =</b>	contenuto d'acqua impianti in litri	<b>300,0</b>	<b>[lt]</b>
<b>Hi=</b>	altezza idrostatica impianto	<b>11,0</b>	<b>[mt]</b>
<b>Hve=</b>	altezza vaso di espansione	<b>0,6</b>	<b>[mt]</b>
<b>Hvs=</b>	altezza valvola di sicurezza	<b>1,4</b>	<b>[mt]</b>
<b>Δsv=</b>	dislivello valvola/vaso	<b>0,8</b>	<b>[mt]</b>
<b>e =</b>	coefficiente di espansione dell'acqua da +10°C a +65°C	<b>0,01979</b>	<b>[-]</b>
<b>pi =</b>	pressione iniziale in ata, pari all'altezza idrostatica dell'impianto aumentata di almeno 0,3 m	<b>1,50</b>	<b>2,50 [bar]</b>
<b>pf =</b>	pressione finale in ata, corrispondente alla taratura della valvola di sicurezza	<b>2,70</b>	<b>3,70 [bar]</b>
<b>V =</b>	Volume vaso in litri	<b>18,31</b>	<b>[lt]</b>

### DIMENSIONAMENTO COLLETTORE CIRUCIO GEOTERMIA

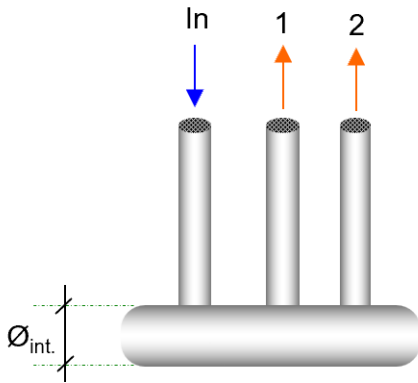
**Diametro tubazione ingresso**

	Rif. Ingresso	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø <sub>int</sub> mm	Area int. cm <sup>2</sup>	
3"	In	3"	80	81,60	52,30	ACCIAIO

<b>Numero di uscite</b>	<b>2</b>
<b>Coefficiente di sicurezza</b>	<b>0,4</b>

**Inserire i diametri delle uscite**

	Rif. Uscita	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø <sub>int</sub> mm	Area int. cm <sup>2</sup>	
2 1/2"	1	2 1/2"	65	69,60	38,05	ACCIAIO
2 1/2"	2	2 1/2"	65	69,60	38,05	ACCIAIO



**Dati di calcolo del collettore**

<b>Diametro interno Ø<sub>int</sub> di calcolo</b>				107,18	mm
<b>Rapporto fra area tubo in e area collettore</b>				48,80	%
Rif. Collettore	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø <sub>int</sub> mm	Area int. cm <sup>2</sup>	
C/F	5"	125	129,90	132,53	ACCIAIO

**Tubo da utilizzare**

### DIMENSIONAMENTO COLLETTORE CIRUCIO VENTILCONVETTORI

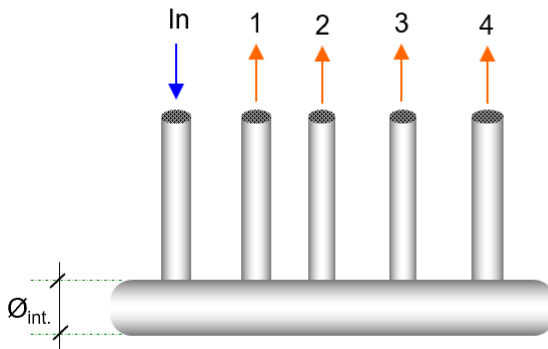
**Diametro tubazione ingresso**

	Rif. Ingresso	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø <sub>int</sub> mm	Area int. cm <sup>2</sup>	
2 ½"	In	2 ½"	65	69,60	38,05	ACCIAIO

<b>Numero di uscite</b>	<b>4</b>
<b>Coefficiente di sicurezza</b>	<b>0,4</b>

**Inserire i diametri delle uscite**

	Rif. Uscita	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø <sub>int</sub> mm	Area int. cm <sup>2</sup>	
1 ½"	1	1 ½"	40	42,50	14,19	ACCIAIO
1 ½"	2	1 ½"	40	42,50	14,19	ACCIAIO
1 ¼"	3	1 ¼"	32	36,60	10,52	ACCIAIO
1 ¼"	4	1 ¼"	32	36,60	10,52	ACCIAIO



**Dati di calcolo del collettore**

<b>Diametro interno Ø<sub>int.</sub> di calcolo</b>					86,37	mm
<b>Rapporto fra area tubo in e area collettore</b>					44,05	%
Rif. Collettore	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø <sub>int</sub> mm	Area int. cm <sup>2</sup>		
C/F	4"	100	106,20	88,58	ACCIAIO	

**Tubo da utilizzare**

### DIMENSIONAMENTO COLLETTORE SOTTOCENTRALE SOTTOTETTO

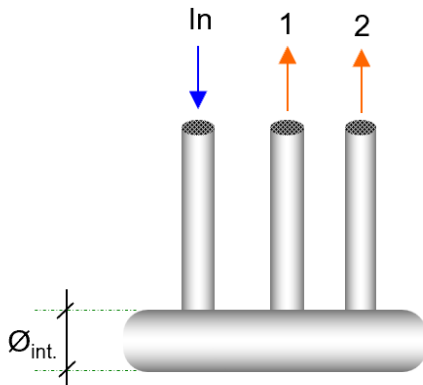
Diametro tubazione ingresso

	Rif. Ingresso	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø <sub>int</sub> mm	Area int. cm <sup>2</sup>	
2 1/2"	In	2 1/2"	65	69,60	38,05	ACCIAIO

Numero di uscite   
 Coefficiente di sicurezza

Inserire i diametri delle uscite

	Rif. Uscita	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø <sub>int</sub> mm	Area int. cm <sup>2</sup>	
2 1/2"	1	2 1/2"	65	69,60	38,05	ACCIAIO
2 1/2"	2	2 1/2"	65	69,60	38,05	ACCIAIO



Dati di calcolo del collettore

Diametro interno Ø <sub>int</sub> di calcolo					123,95	mm
Rapporto fra area tubo in e area collettore					30,69	%
Rif. Collettore	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø <sub>int</sub> mm	Area int. cm <sup>2</sup>		
C/F	5"	125	129,90	132,53	ACCIAIO	

Tubo da utilizzare

## DIMENSIONAMENTO VENTILCONVETTORI

	<p style="color: red; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">GR 01</p> <p>Ventilconvettore con ventilatore centrifugo [PC=4,48kW;PH=4,98kW]  <b>EF09LGL000000A</b></p>
---	---


### Dati di Input

Raffreddamento		
Temperatura aria ingresso	°C	27
Umidità relativa	%	47
Temperatura acqua ingresso	°C	7
Temperatura acqua uscita	°C	12
Portata acqua raffreddamento	l/h	0
Tipo di Calcolo		Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita
Riscaldamento		
Temperatura aria ingresso	°C	20
Temperatura acqua ingresso	°C	45
Temperatura acqua uscita	°C	40
Portata acqua riscaldamento	l/h	0
Tipo di Calcolo		Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita
Portata aria e prevalenza		
Portata aria	m3/h	595
Pressione statica utile	Pa	0
Volt ingresso	V	5
Tipo Calcolo		Portata aria - Pressione statica utile
Calcolo livello pressione sonora		
Distanza	m	1
Fattore direzionalità		2

### Dati di Output

Fondo scala		0
Volt ingresso	V	5,2
Livello potenza sonora	dBA	49
Livello pressione sonora	dBA	41
Indici NR - NC		47 - 44
Potenza assorbita	W	16
Portata aria	m3/h	595
Raffreddamento		
Resa raffreddamento totale	W	3824
Resa raffreddamento sensibile	W	2814


Temperatura acqua uscita	°C	12,0
Portata acqua	l/h	659
Perdita di carico	kPa	10
Temperatura uscita aria	°C	12,3
<b>Riscaldamento</b>		
Resa riscaldamento	W	4030
Temperatura acqua uscita	°C	40,0
Portata acqua	l/h	701
Perdita di carico	kPa	9
Temperatura uscita aria	°C	40,1

	<p><b>GR 02</b></p> <p>Unità termoventilanti ad alta prevalenza [Q=792m<sup>3</sup>/h;PC=4,65kW;PH=4,83kW]  <b>UT08AIL00000NOA</b></p>
---	--

#### Dati di Input


<b>Raffreddamento</b>		
Temperatura aria ingresso	°C	27
Umidità relativa	%	47
Temperatura acqua ingresso	°C	7
Temperatura acqua uscita	°C	12
Portata acqua raffreddamento	l/h	0
Tipo di Calcolo	Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita	
<b>Riscaldamento</b>		
Temperatura aria ingresso	°C	20
Temperatura acqua ingresso	°C	45
Temperatura acqua uscita	°C	40
Portata acqua riscaldamento	l/h	0
Tipo di Calcolo	Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita	
<b>Portata aria e prevalenza</b>		
Portata aria	m <sup>3</sup> /h	692
Pressione statica utile	Pa	50
Fondo scala		1050
Volt ingresso	V	5
Tipo Calcolo	Portata aria - Pressione statica utile	
<b>Calcolo livello pressione sonora</b>		
Distanza	m	1
Fattore direzionalità		2
<b>Varie</b>		

Percentuale glicole	%	0
<b>Accessori</b>		
Filtri		MAF

	<p><b>GR 02</b></p> <p>Unità termoventilanti ad alta prevalenza [Q=792m<sup>3</sup>/h;PC=4,65kW;PH=4,83kW]  <b>UT08AIL00000N0A</b></p>
---	--

### Dati di Output

Fondo scala		1250
Volt ingresso	V	8,4
Livello di potenza sonora asp. + irr.	dBa	59
Livello di potenza sonora mandata	dBa	58
Livello potenza sonora	dBa	61
Livello pressione sonora	dBa	53
Indici NR - NC		48 - 48
Potenza assorbita	W	77,9
Pressione statica utile	Pa	50,0
Portata aria	m <sup>3</sup> /h	692
<b>Raffreddamento</b>		
Resa raffreddamento totale	W	4192
Resa raffreddamento sensibile	W	3182
Temperatura acqua uscita	°C	12,0
Portata acqua	l/h	732
Perdita di carico	kPa	12
Temperatura uscita aria	°C	12,4
<b>Riscaldamento</b>		
Resa riscaldamento	W	4360
Temperatura acqua uscita	°C	40,0
Portata acqua	l/h	758
Perdita di carico	kPa	11
Temperatura uscita aria	°C	38,7

	<p><b>GR 03</b></p> <p>Unità termoventilanti ad alta prevalenza [Q=1206m<sup>3</sup>/h;PC=6,66kW;PH=7,26kW]  <b>UT12AIL00000N0A</b></p>
---	---

**Dati di Input**

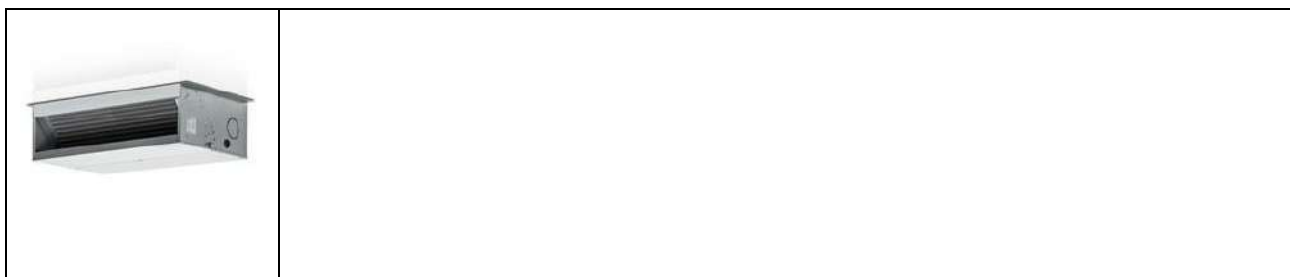
Modello Richiesto

UT12AIL00000N0A

Raffreddamento		
Temperatura aria ingresso	°C	27
Umidità relativa	%	47
Temperatura acqua ingresso	°C	7
Temperatura acqua uscita	°C	12
Portata acqua raffreddamento	l/h	0
Tipo di Calcolo	Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita	
Riscaldamento		
Temperatura aria ingresso	°C	20
Temperatura acqua ingresso	°C	45
Temperatura acqua uscita	°C	40
Portata acqua riscaldamento	l/h	0
Tipo di Calcolo	Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita	
Portata aria e prevalenza		
Portata aria	m <sup>3</sup> /h	1100
Pressione statica utile	Pa	50
Fondo scala		1050
Volt ingresso	V	5
Tipo Calcolo	Portata aria - Pressione statica utile	
Calcolo livello pressione sonora		
Distanza	m	1
Fattore direzionalità		2
Varie		
Percentuale glicole	%	0
Accessori		
Filtri		MAF

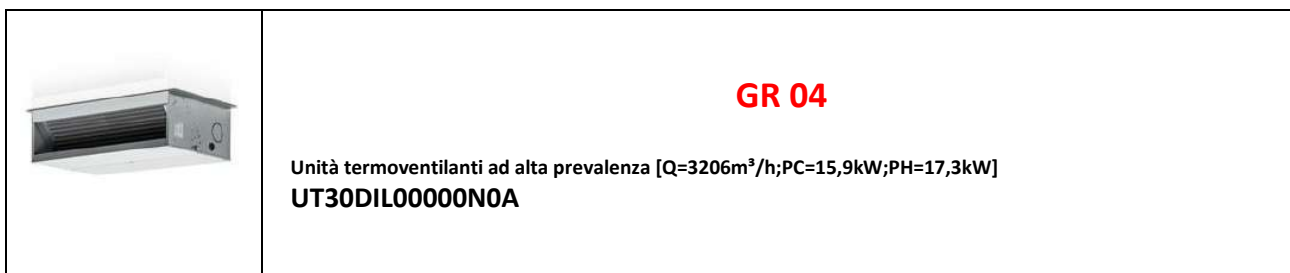
	<p><b>GR 03</b></p> <p>Unità termoventilanti ad alta prevalenza [Q=1206m<sup>3</sup>/h;PC=6,66kW;PH=7,26kW]  <b>UT12AIL00000N0A</b></p>
--	---





### Dati di Output


Fondo scala		1150
Volt ingresso	V	8,7
Livello di potenza sonora asp. + irr.	dBa	61
Livello di potenza sonora mandata	dBa	60
Livello potenza sonora	dBa	63
Livello pressione sonora	dBa	55
Indici NR - NC		50 - 50
Potenza assorbita	W	120,0
Pressione statica utile	Pa	50,0
Portata aria	m <sup>3</sup> /h	1100
<b>Raffreddamento</b>		
Resa raffreddamento totale	W	6220
Resa raffreddamento sensibile	W	4700
Temperatura acqua uscita	°C	12,0
Portata acqua	l/h	1088
Perdita di carico	kPa	17
Temperatura uscita aria	°C	13,4
<b>Riscaldamento</b>		
Resa riscaldamento	W	6770
Temperatura acqua uscita	°C	40,0
Portata acqua	l/h	1177
Perdita di carico	kPa	16
Temperatura uscita aria	°C	38,3



### Dati di Input

#### Raffreddamento


Temperatura aria ingresso	°C	27
Umidità relativa	%	47
Temperatura acqua ingresso	°C	7
Temperatura acqua uscita	°C	12
Portata acqua raffreddamento	l/h	0
Tipo di Calcolo	Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita	
<b>Riscaldamento</b>		
Temperatura aria ingresso	°C	-5
Temperatura acqua ingresso	°C	45
Temperatura acqua uscita	°C	40
Portata acqua riscaldamento	l/h	1800
Tipo di Calcolo	Temperatura acqua ingresso - Portata acqua riscaldamento	
<b>Portata aria e prevalenza</b>		
Portata aria	m <sup>3</sup> /h	3100
Pressione statica utile	Pa	70
Fondo scala		1050
Volt ingresso	V	5
Tipo Calcolo	Portata aria - Pressione statica utile	
<b>Calcolo livello pressione sonora</b>		
Distanza	m	1
Fattore direzionalità		2

	<p><b>GR 04</b></p> <p>Unità termoventilanti ad alta prevalenza [Q=3206m<sup>3</sup>/h;PC=15,9kW;PH=17,3kW] <b>UT30DIL00000N0A</b></p>
---	--

### Dati di Output

Fondo scala		1150
Volt ingresso	V	9,0
Livello di potenza sonora asp. + irr.	dB(A)	74
Livello di potenza sonora mandata	dB(A)	73
Livello potenza sonora	dB(A)	76
Livello pressione sonora	dB(A)	68
Indici NR - NC		62 - 64
Potenza assorbita	W	412,6
Pressione statica utile	Pa	70,0
Portata aria	m <sup>3</sup> /h	3100
<b>Raffreddamento</b>		
Resa raffreddamento totale	W	16387

Resa raffreddamento sensibile	W	12737
Temperatura acqua uscita	°C	12,0
Portata acqua	l/h	2885
Perdita di carico	kPa	35
Temperatura uscita aria	°C	13,9
<b>Riscaldamento</b>		
Resa riscaldamento	W	32300
Temperatura acqua uscita	°C	29,4
Portata acqua	l/h	1800
Perdita di carico	kPa	13
Temperatura uscita aria	°C	23,3

	<p><b>GR 05</b></p> <p>Ventilconvettori a cassetta con motore BLDC [Pc=2,63kW;Ph=3,25kW]  <b>AQ10QIB0000000A</b></p>
---	--


#### Dati di Input

<b>Raffreddamento</b>		
Temperatura aria ingresso	°C	27
Umidità relativa	%	47
Temperatura acqua ingresso	°C	7
Temperatura acqua uscita	°C	12
Portata acqua raffreddamento	l/h	0
Tipo di Calcolo		Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita
<b>Riscaldamento</b>		
Temperatura aria ingresso	°C	20
Temperatura acqua ingresso	°C	45
Temperatura acqua uscita	°C	40
Portata acqua riscaldamento	l/h	0
Tipo di Calcolo		Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita
<b>Velocità ventilazione</b>		
Volt ingresso	V	5
<b>Calcolo livello pressione sonora</b>		
Distanza	m	1
Fattore direzionalità		2

#### Dati di Output

<b>Dati di Output</b>		
Velocità		50%
Portata aria	m3/h	499
Livello potenza sonora	dBA	42

Livello pressione sonora	dB(A)	34
Indici NR - NC		29 - 27
Potenza assorbita	W	12
<b>Raffreddamento</b>		
Resa raffreddamento totale	W	2388
Resa raffreddamento sensibile	W	1958
Temperatura acqua uscita	°C	12,0
Portata acqua	l/h	412
Perdita di carico	kPa	6
Temperatura uscita aria	°C	14,8
<b>Riscaldamento</b>		
Resa riscaldamento	W	2900
Temperatura acqua uscita	°C	40,0
Portata acqua	l/h	504
Perdita di carico	kPa	7
Temperatura uscita aria	°C	37,3

	<p><b>GR 06</b></p> <p>Ventilconvettori a cassetta con motore BLDC [Pc=4,39kW;Ph=4,58kW]  <b>AQ20QIB0000000A</b></p>
--	--

### Dati di Input

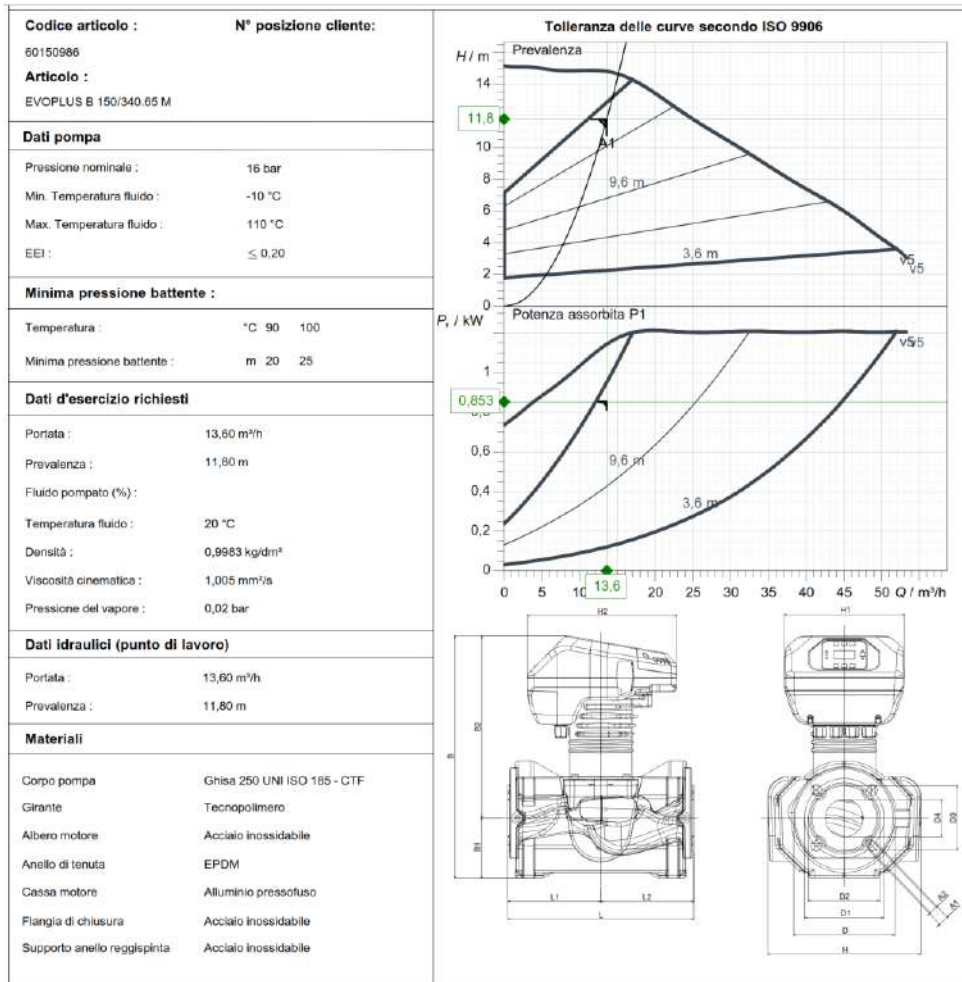
<b>Raffreddamento</b>		
Temperatura aria ingresso	°C	27
Umidità relativa	%	47
Temperatura acqua ingresso	°C	7
Temperatura acqua uscita	°C	12
Portata acqua raffreddamento	l/h	0
Tipo di Calcolo		Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita
<b>Riscaldamento</b>		
Temperatura aria ingresso	°C	20
Temperatura acqua ingresso	°C	45
Temperatura acqua uscita	°C	40
Portata acqua riscaldamento	l/h	0
Tipo di Calcolo		Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita
<b>Velocità ventilazione</b>		
Volt ingresso	V	5
<b>Calcolo livello pressione sonora</b>		
Distanza	m	1
Fattore direzionalità		2

### Dati di Output

Velocità		50%
Portata aria	m3/h	500
Livello potenza sonora	dBa	42
Livello pressione sonora	dBa	34
Indici NR - NC		29 - 28
Potenza assorbita	W	12
<b>Raffreddamento</b>		
Resa raffreddamento totale	W	3178
Resa raffreddamento sensibile	W	2348
Temperatura acqua uscita	°C	12,0
Portata acqua	l/h	548
Perdita di carico	kPa	13
Temperatura uscita aria	°C	12,4
<b>Riscaldamento</b>		
Resa riscaldamento	W	3230
Temperatura acqua uscita	°C	40,0
Portata acqua	l/h	561
Perdita di carico	kPa	11
Temperatura uscita aria	°C	39,2

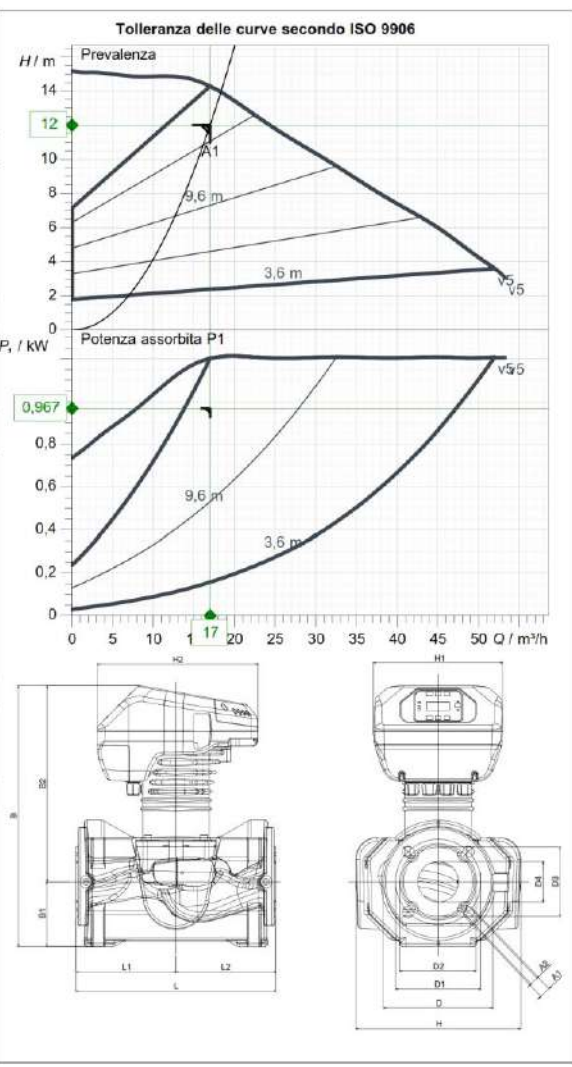
### DIMENSIONAMENTO CURVE ELETTROPOMPE

<b>P1 - CIRCUITO VENTILCONVETTORI (n°2 pompe singole in linea)</b>		
Lunghezza circuito andata+ritorno (mt)		166,00
p.d.c. accidentali es. curve, Tee, derivazioni, riduzione ed allargamenti, ecc. (aumento in %)	25	41,50
p.d.c. localizzate es. valvole di ritegno, intercettazione, filtri, ecc. (aumento in %)	25	41,50
<b>Lunghezza equivalente complessiva (mt)</b>		<b>249,00</b>
p.d.c. media Paxmt		<b>250,00</b>
p.d.c. distribuzione (kPa)		41,50
p.d.c. accidentali (kPa)		10,38
p.d.c. localizzate (kPa)		10,38
<b>TOTALE P.D.C (kPa)</b>		<b>62,25</b>
terminali:		
ventilconvettore		20,00
collettore		8,00
Valvola a due vie di regolazione (kPa)		12,00
<b>Portata (mc/h)</b>		<b>13,60</b>
<b>Prevalenza circuito (kPa) + 15%</b>		<b>117,59</b>
<b>Tubazione di collegamento DN32</b>		



<b>P2 - CIRCUITO BATT. C/F UTA (n°2 pompe singole in linea) - regime sottocentrale SUD</b>		
	<b>17</b>	120,00
<b>p.d.c. accidentali</b> es. curve, Tee, derivazioni, riduzione ed allargamenti, ecc. (aumento in %)	20	24,00
<b>p.d.c. localizzate</b> es. valvole di ritegno, intercettazione, filtri, ecc. (aumento in %)	20	24,00
<b>Lunghezza equivalente complessiva (mt)</b>		<b>168,00</b>
<hr/>		
p.d.c. media Paxmt		<b>300,00</b>
<hr/>		
p.d.c. distribuzione (kPa)		36,00
p.d.c. accidentali (kPa)		7,20
p.d.c. localizzate (kPa)		7,20
<b>TOTALE P.D.C (kPa)</b>		<b>50,40</b>
<hr/>		
terminali:		
Batteria UTA (kPa)		30,00
Valvola a due vie di regolazione (kPa)		25,00
<hr/>		
<b>Portata (mc/h)</b>		<b>17,00</b>
<b>Prevalenza circuito (kPa) + 15%</b>		<b>121,21</b>
<b>Tubazione di collegamento DN65</b>		

<b>Codice articolo :</b> 60150986	<b>N° posizione cliente:</b>
<b>Articolo :</b> EVOPLUS B 150/340.65 M	
<b>Dati pompa</b>	
Pressione nominale :	16 bar
Min. Temperatura fluido :	-10 °C
Max. Temperatura fluido :	110 °C
EEI :	≤ 0,20
<b>Minima pressione battente :</b>	
Temperatura :	°C 90 100
Minima pressione battente :	m 20 25
<b>Dati d'esercizio richiesti</b>	
Portata :	17,00 m³/h
Prevalenza :	12,00 m
Fluido pompato (%) :	
Temperatura fluido :	20 °C
Densità :	0,9983 kg/dm³
Viscosità cinematica :	1,005 mm²/s
Pressione del vapore :	0,02 bar
<b>Dati idraulici (punto di lavoro)</b>	
Portata :	17,00 m³/h
Prevalenza :	12,00 m
<b>Materiali</b>	
Corpo pompa	Ghisa 250 UNI ISO 185 - CTF
Girante	Tecnopolimero
Albero motore	Acciaio inossidabile
Anello di tenuta	EPDM
Cassa motore	Alluminio pressofuso
Flangia di chiusura	Acciaio inossidabile
Supporto anello reggispira	Acciaio inossidabile



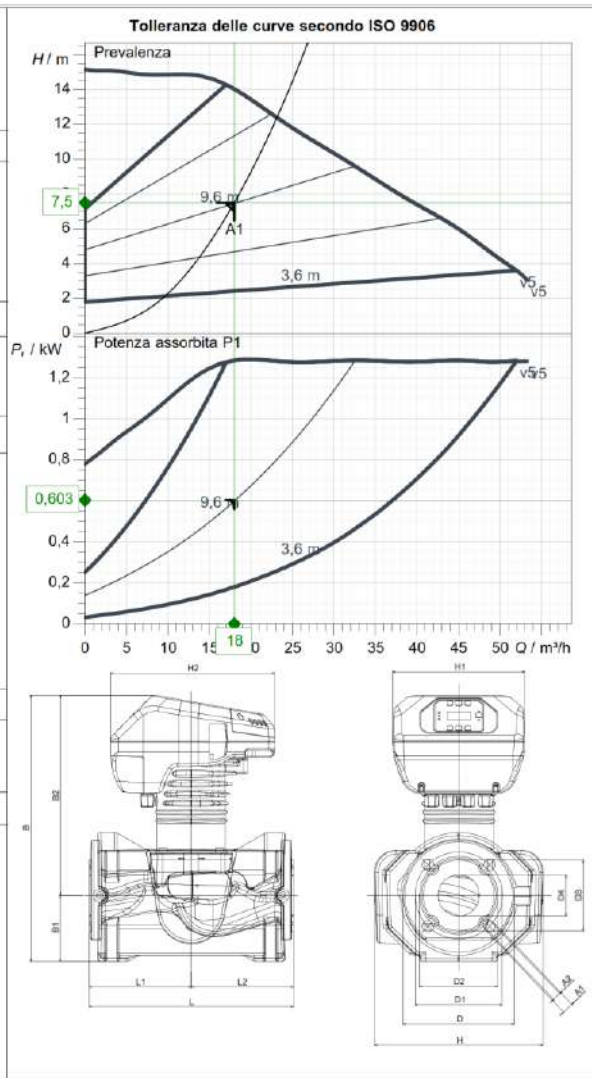
<b>P1 - CIRCUITO UTA BATTERIE DI POST-RISCALDAMENTO (n°1 pompe singole in linea)</b>		
Lunghezza circuito andata+ritorno (mt)		78,00
p.d.c. accidentali es. curve, Tee, derivazioni, riduzione ed allargamenti, ecc. (aumento in %)	15	11,70
p.d.c. localizzate es. valvole di ritegno, intercettazione, filtri, ecc. (aumento in %)	15	11,70
<b>Lunghezza equivalente complessiva (mt)</b>		<b>101,40</b>
<b>p.d.c. media Paxmt</b>		
		<b>280,00</b>
p.d.c. distribuzione (kPa)		21,84
p.d.c. accidentali (kPa)		3,28
p.d.c. localizzate (kPa)		3,28
<b>TOTALE P.D.C (kPa)</b>		<b>28,39</b>
terminali:		
Batteria UTA (kPa)		22,00
Valvola a tre vie di regolazione (kPa)		18,00
<b>Portata (mc/h)</b>		<b>1,70</b>
<b>Prevalenza circuito (kPa) + 15%</b>		<b>78,65</b>
<b>Tubazione di collegamento 1"½</b>		

<b>Codice articolo :</b> 60150941	<b>N° posizione cliente:</b>	<p><b>Tolleranza delle curve secondo ISO 9906</b></p>
<b>Articolo :</b> EVOPLUS 110/180 M		
<b>Dati pompa</b>		
Pressione nominale :	16 bar	
Min. Temperatura fluido :	-10 °C	
Max. Temperatura fluido :	110 °C	
EEL :	≤ 0,20	
<b>Minima pressione battente :</b>		
Temperatura :	°C 90 100	
Minima pressione battente :	m 20 25	
<b>Dati d'esercizio richiesti</b>		
Portata :	1,70 m³/h	
Prevalenza :	7,80 m	
Fluido pompato (%) :		
Temperatura fluido :	20 °C	
Densità :	0,9983 kg/dm³	
Viscosità cinematica :	1,005 mm²/s	
Pressione del vapore :	0,02 bar	
<b>Dati idraulici (punto di lavoro)</b>		
Portata :	1,70 m³/h	
Prevalenza :	7,80 m	
<b>Materiali</b>		
Corpo pompa	Ghisa 250 UNI ISO 185 - CTF	
Girante	Tecnopolimero	
Albero motore	Allumina	
Anello di tenuta	EPDM	
Cassa motore	Alluminio pressofuso	
Flangia di chiusura	Acciaio inossidabile	
Supporto anello reggisplinta	EPDM	

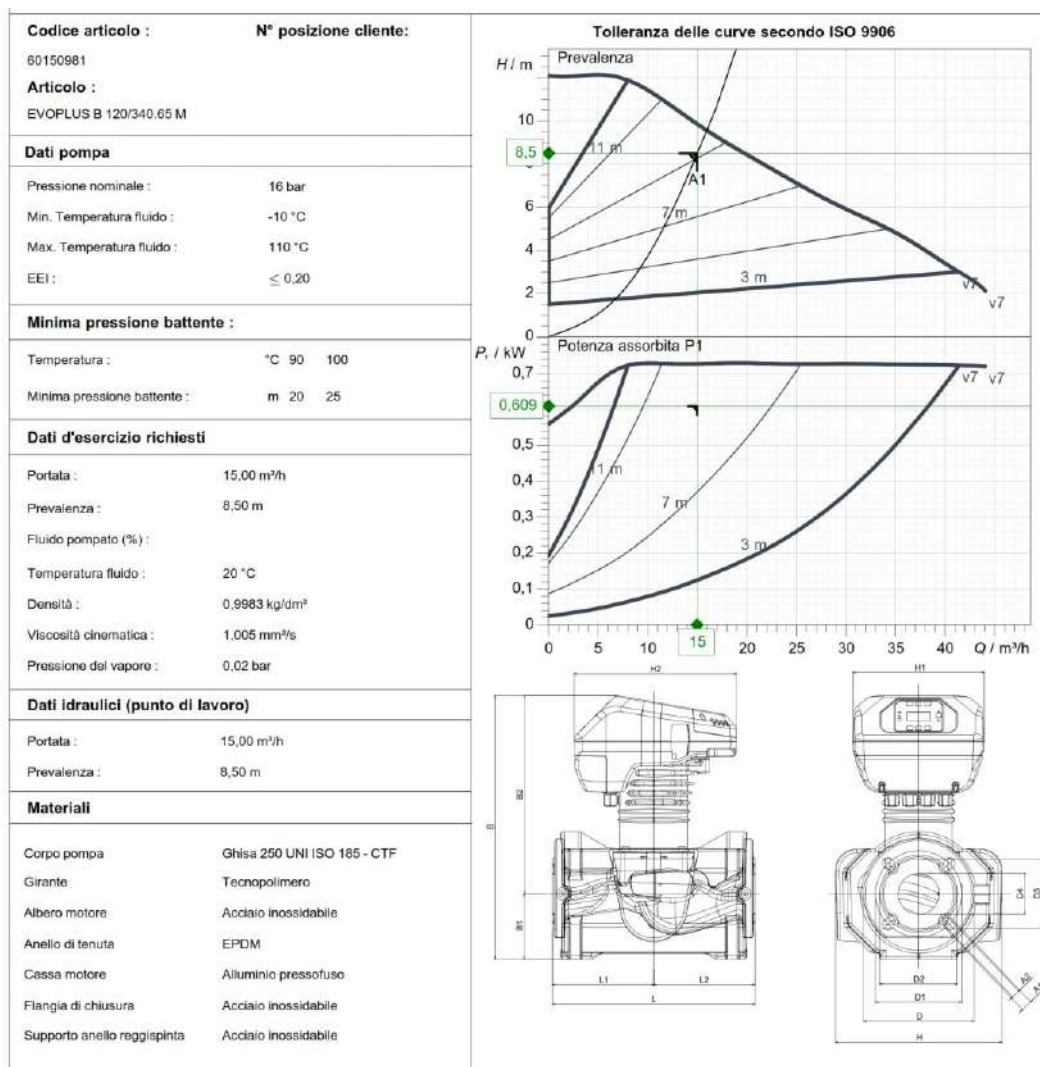


<b>P4 - CIRCUITO SONDE GEOTERMICHE (n°2 pompe singole in linea) acqua glicolata al 30%</b>		
Lunghezza circuito andata+ritorno (mt)		120,00
p.d.c. accidentali es. curve, Tee, derivazioni, riduzione ed allargamenti, ecc. (aumento in %)	20	24,00
p.d.c. localizzate es. valvole di ritegno, intercettazione, filtri, ecc. (aumento in %)	15	18,00
<b>Lunghezza equivalente complessiva (mt)</b>		<b>162,00</b>
p.d.c. media Paxmt		<b>250,00</b>
p.d.c. distribuzione (kPa)		30,00
p.d.c. accidentali (kPa)		6,00
p.d.c. localizzate (kPa)		4,50
<b>TOTALE P.D.C (kPa)</b>		<b>40,50</b>
Sonde geoterma profondità DN32 profondità 100m (kPa)		25,00
<b>Portata (mc/h)</b>		<b>18,00</b>
<b>Prevalenza circuito (kPa) + 15%</b>		<b>75,33</b>
<b>Tubazione di collegamento DN65</b>		

<b>Codice articolo :</b>	<b>N° posizione cliente:</b>
60150986	
<b>Articolo :</b>	
EVOPUS B 150/340.65 M	
<b>Dati pompa</b>	
Pressione nominale :	16 bar
Min. Temperatura fluido :	-10 °C
Max. Temperatura fluido :	110 °C
EEL :	≤ 0,20
<b>Minima pressione battente :</b>	
Temperatura :	°C 90 100
Minima pressione battente :	m 20 25
<b>Dati d'esercizio richiesti</b>	
Portata :	18,00 m³/h
Prevalenza :	7,50 m
Fluido pompato (%) :	Glicole propilenico (57%)
Temperatura fluido :	20 °C
Densità :	1,0434 kg/dm³
Viscosità cinematica :	3,2 mm²/s
Pressione del vapore :	0,01 bar
<b>Dati idraulici (punto di lavoro)</b>	
Portata :	18,00 m³/h
Prevalenza :	7,50 m
<b>Materiali</b>	
Corpo pompa	Ghisa 250 UNI ISO 185 - CTF
Girante	Tecnopolimero
Albero motore	Acciaio inossidabile
Anello di tenuta	EPDM
Cassa motore	Alluminio pressofuso
Flangia di chiusura	Acciaio inossidabile
Supporto anello reggisplinta	Acciaio inossidabile



P5 - CIRCUITO BATT. C/F UTA (n°2 pompe singole in linea) - regime sottocentrale SUD		
Lunghezza circuito andata+ritorno (mt)		40,00
p.d.c. accidentali es. curve, Tee, derivazioni, riduzione ed allargamenti, ecc. (aumento in %)	20	8,00
p.d.c. localizzate es. valvole di ritegno, intercettazione, filtri, ecc. (aumento in %)	20	8,00
<b>Lunghezza equivalente complessiva (mt)</b>		<b>56,00</b>
p.d.c. media Paxmt		<b>350,00</b>
p.d.c. distribuzione (kPa)		14,00
p.d.c. accidentali (kPa)		2,80
p.d.c. localizzate (kPa)		2,80
<b>TOTALE P.D.C (kPa)</b>		<b>19,60</b>
terminali:		
Batteria UTA (kPa)		30,00
Valvola a due vie di regolazione (kPa)		25,00
<b>Portata (mc/h)</b>		<b>15,00</b>
<b>Prevalenza circuito (kPa) + 15%</b>		<b>85,79</b>
<b>Tubazione di collegamento DN65</b>		



## DIMENSIONAMENTO RETE DISTRIBUZIONE ANTINCENDIO (UNI 10779 ediz. 2021)

L'impianto della rete antincendio sarà costituito da una rete di estinzione manuale dotata di attacchi per il collegamento di idranti tipo "naspo".

La rete idrica non prevede l'utilizzo di idranti UNI 45 ma solo di naspi UNI 25.

Come indicato nella relazione tecnica specialistica di prevenzione incendi l'impianto prevede l'installazione di naspi; esso sarà in grado di **assicurare l'erogazione di 35 l/min alla pressione di 1,5 bar al bocchello**. La rete idrica che alimenta i naspi sarà quella comunale e garantirà le suddette caratteristiche idrauliche per ciascuno dei due naspi in posizione idraulicamente più sfavorita contemporaneamente in funzione, con una autonomia di 60 minuti.

### Normativa

Le principali normative utilizzate per il dimensionamento della rete idrica antincendio sono la norma UNI 10779, la norma UNI EN 12845 ed il Decreto Ministeriale 20 maggio 1992 n° 569: "Norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre".

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto; in considerazione delle norme UNI EN 671-1 e UNI EN 671-2, che definiscono la portata degli idranti a muro e dei naspi solo in funzione della caratteristica di erogazione dell'idrante/naspo e della pressione al punto di attacco dell'idrante/naspo stesso alla rete di tubazioni, non occorre preoccuparsi di verificare le portate al bocchello, né di tenere conto delle perdite di carico nelle tubazioni flessibili, ecc., ma è sufficiente conoscere la caratteristica di erogazione dell'idrante o naspo (in termini di coefficiente caratteristico di erogazione K dell'apparecchiatura, che deve essere stabilito dal costruttore dell'idrante o naspo). La portata dell'idrante/naspo è univocamente definita dalla pressione al punto di attacco secondo l'espressione con Q espresso in litri al minuto e pressione in mega Pascal (MPa):

$$Q = K\sqrt{10P}$$

### Perdite di carico distribuite

Le perdite di carico per attrito nelle tubazioni si calcolano mediante la formula di Hazen Williams:

$$p = \frac{6,05 \times Q^{1,85} \times 10^9}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

dove:

$p$  è la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;

$Q$  è la portata, in litri al minuto;

$C$  è la costante dipendente dalla natura del tubo che deve essere assunta uguale a:

- 100 per tubi di ghisa,
- 120 per tubi di acciaio,
- 140 per tubi di acciaio inossidabile, in rame e ghisa rivestita,
- 150 per tubi di plastica, fibra di vetro e materiali analoghi;

$D$  è il diametro interno della tubazione, in millimetri.

### Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore e alle valvole di intercettazione e di non-ritorno, devono essere trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato nel prospetto C.1 ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

prospetto C.1 Lunghezza di tubazione equivalente

Tipo di accessorio	DN <sup>1)</sup>											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente, m											
Curva a 45°	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9
Curva a 90°	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3,0	3,6	4,2	5,4	6,6	8,1
Curva a 90° a largo raggio	0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,9	4,8	5,4
Pezzo a T o raccordo a croce	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	15,0	18,0
Saracinesca	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Valvola di non ritorno	1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,8	6,6	8,3	10,4	13,5	16,5	19,5

Nota Il prospetto è valido per coefficiente di Hazen Williams  $C = 120$  (accessori di acciaio), per accessori di ghisa ( $C = 100$ ) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0,713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita ( $C = 140$ ) per 1,33; per accessori di plastica analoghi ( $C = 150$ ) per 1,51.

\*) Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore).

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si deve inoltre tener presente che: quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate; quando il flusso attraversa un pezzo a "T" o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, deve essere presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di

uscita (la minore) del raccordo medesimo; quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, pezzo a "T" o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

**Velocità di flusso e pressione cinetica**

Fatto salvo quanto indicato nella UNI EN 12845 per i componenti speciali, la velocità nelle tubazioni non deve essere maggiore di 10 m/s salvo in tronchi di lunghezza limitata.

La pressione cinetica può essere trascurata nel dimensionamento dell'impianto.

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

EDIFICIO ***Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi***  
INDIRIZZO ***Via Guido Reni***  
COMMITTENTE ***Comune di Padova***  
INDIRIZZO  
COMUNE ***Padova***

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

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>Si</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>Si</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i></b>

### **Opzioni lavoro**

Ponti termici	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Resistenze liminari	<b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo automatico</i></b>
Radiazione solare	<b><i>Calcolo con angolo di Azimut</i></b>

### **Opzioni di calcolo**

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

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Padova</b>		
Provincia	<b>Padova</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>12</b>	m
Latitudine nord	<b>45° 24'</b>	Longitudine est	<b>11° 52'</b>
Gradi giorno DPR 412/93		<b>2383</b>	
Zona climatica		<b>E</b>	

### Località di riferimento

per dati invernali	<b>Padova</b>
per dati estivi	<b>Padova</b>

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Campagna Lupia - Valle Averno</b>
per l'irradiazione	<b>Campagna Lupia - Valle Averno</b>
per il vento	<b>Campagna Lupia - Valle Averno</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>
Direzione prevalente	<b>Nord-Est</b>
Distanza dal mare	<b>&lt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>3,9</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>7,8</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-6,0</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>35,0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>27,1</b> °C
Umidità relativa	<b>55,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>13</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>3,0</b>	<b>3,6</b>	<b>8,6</b>	<b>12,8</b>	<b>18,9</b>	<b>22,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>18,6</b>	<b>13,9</b>	<b>8,3</b>	<b>4,8</b>

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	<b>1,5</b>	<b>2,3</b>	<b>3,6</b>	<b>5,3</b>	<b>8,2</b>	<b>10,2</b>	<b>9,5</b>	<b>6,9</b>	<b>4,5</b>	<b>2,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,3</b>
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>1,7</b>	<b>3,0</b>	<b>5,1</b>	<b>8,1</b>	<b>11,3</b>	<b>13,5</b>	<b>13,0</b>	<b>10,5</b>	<b>7,4</b>	<b>3,3</b>	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>
Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>4,1</b>	<b>6,2</b>	<b>8,2</b>	<b>11,4</b>	<b>14,1</b>	<b>16,0</b>	<b>15,8</b>	<b>14,0</b>	<b>11,5</b>	<b>5,4</b>	<b>3,7</b>	<b>3,9</b>
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>7,5</b>	<b>9,5</b>	<b>10,1</b>	<b>12,1</b>	<b>13,1</b>	<b>13,8</b>	<b>14,0</b>	<b>13,9</b>	<b>13,5</b>	<b>7,2</b>	<b>6,1</b>	<b>7,7</b>
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	<b>9,8</b>	<b>11,5</b>	<b>10,7</b>	<b>10,9</b>	<b>10,7</b>	<b>10,7</b>	<b>11,0</b>	<b>11,8</b>	<b>13,1</b>	<b>8,2</b>	<b>7,6</b>	<b>10,2</b>
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>7,5</b>	<b>9,5</b>	<b>10,1</b>	<b>12,1</b>	<b>13,1</b>	<b>13,8</b>	<b>14,0</b>	<b>13,9</b>	<b>13,5</b>	<b>7,2</b>	<b>6,1</b>	<b>7,7</b>
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>4,1</b>	<b>6,2</b>	<b>8,2</b>	<b>11,4</b>	<b>14,1</b>	<b>16,0</b>	<b>15,8</b>	<b>14,0</b>	<b>11,5</b>	<b>5,4</b>	<b>3,7</b>	<b>3,9</b>
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>1,7</b>	<b>3,0</b>	<b>5,1</b>	<b>8,1</b>	<b>11,3</b>	<b>13,5</b>	<b>13,0</b>	<b>10,5</b>	<b>7,4</b>	<b>3,3</b>	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,9</b>	<b>6,3</b>	<b>8,3</b>	<b>8,7</b>	<b>8,4</b>	<b>7,3</b>	<b>5,7</b>	<b>3,7</b>	<b>2,2</b>	<b>1,7</b>
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	<b>2,8</b>	<b>4,8</b>	<b>6,3</b>	<b>10,2</b>	<b>13,0</b>	<b>15,9</b>	<b>15,7</b>	<b>13,3</b>	<b>10,3</b>	<b>3,6</b>	<b>2,4</b>	<b>2,7</b>

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m<sup>2</sup>



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 30 cm.*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **1,412** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **66,445** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

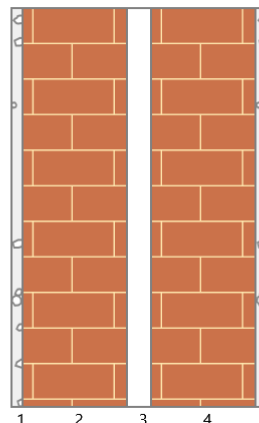
Massa superficiale (con intonaci) **522** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **468** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,388** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,275** -

Sfasamento onda termica **-10,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 30 cm.*

**Codice:** *M1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,004 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,758**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,698**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **1,561** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **280** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **7,0** °C

Permeanza **82,988** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

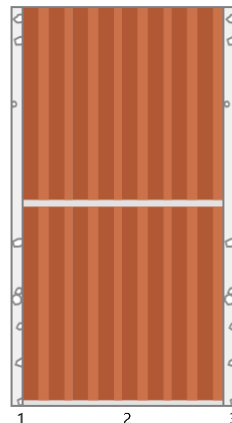
Massa superficiale (con intonaci) **504** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **450** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,318** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,203** -

Sfasamento onda termica **-10,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,7200	0,347	1800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.*

**Codice:** *M2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,673**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,716**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica **0,218** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **445** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **19,305** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

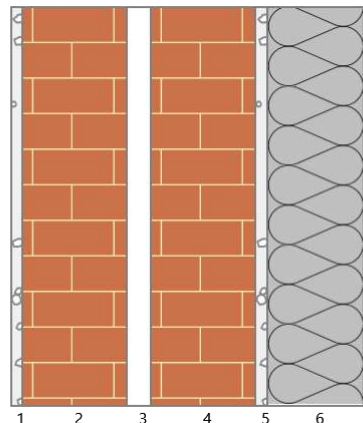
Massa superficiale (con intonaci) **531** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **470** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,012** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,057** -

Sfasamento onda termica **-13,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
6	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO*

**Codice:** *M3*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,837**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,947**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica **0,371** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **420** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **0,659** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

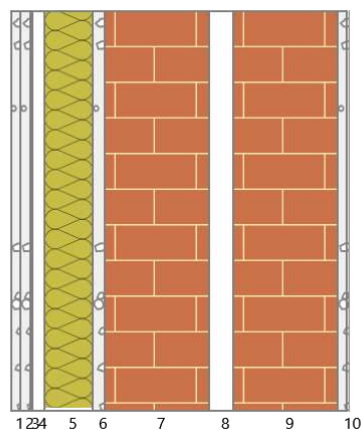
Massa superficiale (con intonaci) **549** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **472** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,035** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,095** -

Sfasamento onda termica **-12,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia	60,00	0,0350	1,714	70	1,03	1
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
7	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
9	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
10	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA  
INTERNA*

**Codice:** *M4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,004 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,758**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,911**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 45 cm. con CAPPOTTO*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica **0,210** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **575** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **17,346** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

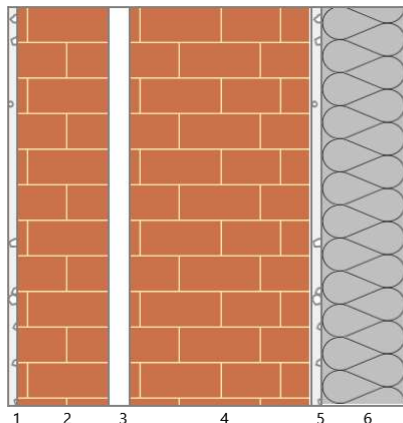
Massa superficiale (con intonaci) **765** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **704** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,004** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,020** -

Sfasamento onda termica **-17,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	260,00	0,8000	0,325	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
6	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 45 cm. con CAPPOTTO*

**Codice:** *M6*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,837**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,949**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica **0,350** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **550** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **0,657** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

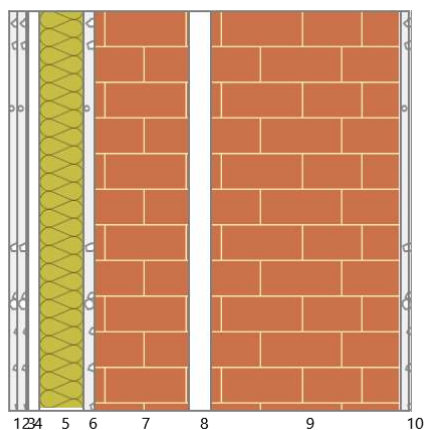
Massa superficiale (con intonaci) **783** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **706** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,012** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,034** -

Sfasamento onda termica **-17,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia	60,00	0,0350	1,714	70	1,03	1
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
7	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
9	Mattone pieno	260,00	0,8000	0,325	1800	0,84	9
10	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA  
INTERNA*

**Codice:** *M7*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,837**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,916**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

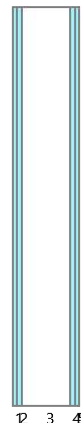
### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Vetrata su bussola***Codice:** *M8*

Trasmittanza termica	<b>2,674</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>84</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-6,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>60</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>60</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>2,607</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,978</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-1,1</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Vetro per finestre	6,00	1,0000	0,006	2500	1,00	9999999
2	Vetro per finestre	6,00	1,0000	0,006	2500	1,00	9999999
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	60,00	0,3333	0,180	-	-	-
4	Vetro per finestre	6,00	1,0000	0,006	2500	1,00	9999999
5	Vetro per finestre	6,00	1,0000	0,006	2500	1,00	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Vetrata su bussola*

**Codice:** *M8*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,837**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,494**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Negativa**

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **0** g/m<sup>2</sup>

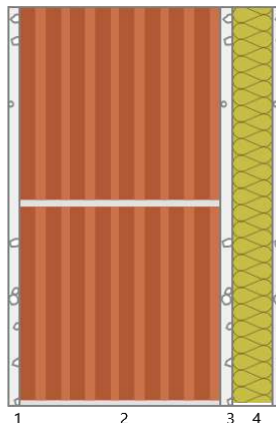
Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **0** g/m<sup>2</sup>

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Negativa**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete vs locale tecnico***Codice:** *M11*Trasmittanza termica **0,472** W/m<sup>2</sup>KSpessore **343** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **7,0** °CPermeanza **77,369** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>PaMassa superficiale (con intonaci) **519** kg/m<sup>2</sup>Massa superficiale (senza intonaci) **454** kg/m<sup>2</sup>Trasmittanza periodica **0,039** W/m<sup>2</sup>KFattore attenuazione **0,084** -Sfasamento onda termica **-12,4** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,7200	0,347	1800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
4	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	1,429	70	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete vs locale tecnico*

**Codice:** *M11*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,673**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,894**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico*

**Codice:** *M12*

Trasmittanza termica **0,457** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **120** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **7,0** °C

Permeanza **350,87**  
**7** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

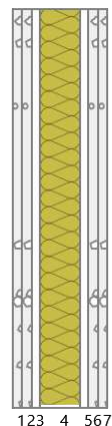
Massa superficiale (con intonaci) **49** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **4** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,426** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,932** -

Sfasamento onda termica **-2,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	1,429	70	1,03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico*

**Codice:** *M12*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,673**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,897**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**

**Descrizione della struttura:** *Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato*

**Codice:** *M13*

Trasmittanza termica **0,359** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **420** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **7,0** °C

Permeanza **0,659** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

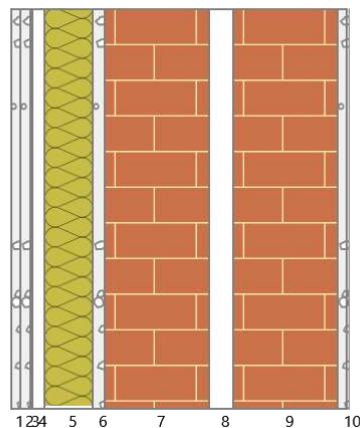
Massa superficiale (con intonaci) **549** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **472** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,022** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,061** -

Sfasamento onda termica **-13,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia	60,00	0,0350	1,714	70	1,03	1
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
7	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
9	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
10	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato*

**Codice:** *M13*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,673**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,917**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 45 cm.*

**Codice:** *M14*

Trasmittanza termica **1,148** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **47,847** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

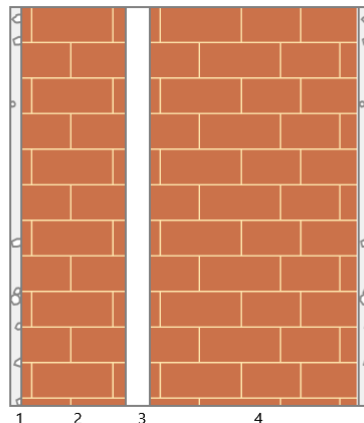
Massa superficiale (con intonaci) **756** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **702** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,129** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,113** -

Sfasamento onda termica **-14,3** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	260,00	0,8000	0,325	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna sp. 45 cm.*

**Codice:** *M14*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,837**

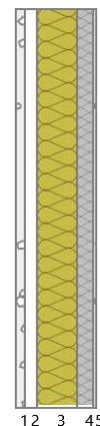
Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,748**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Parete vs bussola ingresso***Codice:** *M15*Trasmittanza termica **0,389** W/m<sup>2</sup>KSpessore **103** mmTemperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **0,0** °CPermeanza **130,29**  
**3** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>PaMassa superficiale  
(con intonaci) **22** kg/m<sup>2</sup>Massa superficiale  
(senza intonaci) **4** kg/m<sup>2</sup>Trasmittanza periodica **0,383** W/m<sup>2</sup>KFattore attenuazione **0,984** -Sfasamento onda termica **-1,3** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
3	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	1,429	70	1,03	1
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	20,00	0,0310	0,645	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Parete vs bussola ingresso*

**Codice:** *M15*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,788**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,911**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

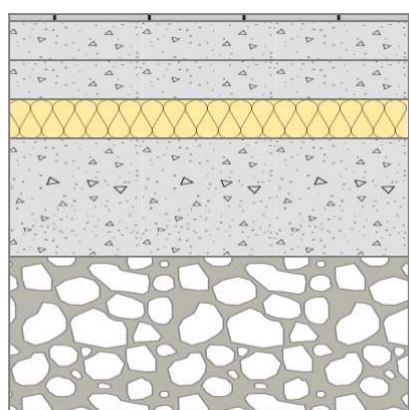
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Pavimento su terreno***Codice:** *P1*

Trasmittanza termica	<b>0,438</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,197</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>510</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>12,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>839</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>839</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,027</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,135</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-15,2</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	ISOCAL	50,00	0,1300	0,385	500	0,88	14
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	50,00	0,0360	1,389	17	1,45	60
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	150,00	2,1500	0,070	2400	1,00	96
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,2000	0,167	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

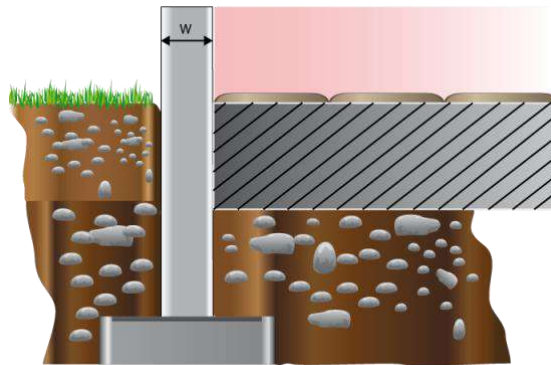
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento su terreno*

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>1124,85</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>236,63</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>290</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>1,50</b> W/mK



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento su terreno*

**Codice:** *P1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,719**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,894**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Pavimento vs esterno*

**Codice:** *P4*

Trasmittanza termica **1,532** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

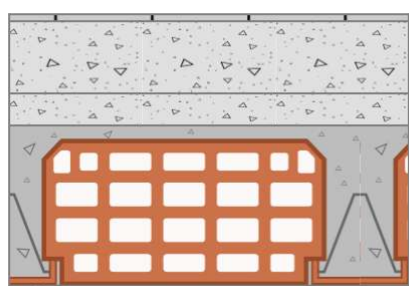
Massa superficiale (con intonaci) **519** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **501** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,370** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,242** -

Sfasamento onda termica **-9,6** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,9000	0,100	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento vs esterno*

**Codice:** *P4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,837**

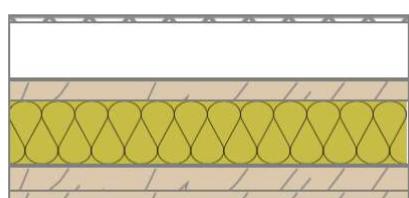
Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,659**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Copertura civile inclinata***Codice:** S2Trasmittanza termica **0,316** W/m<sup>2</sup>KSpessore **236** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °CPermeanza **5,486** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>PaMassa superficiale (con intonaci) **65** kg/m<sup>2</sup>Massa superficiale (senza intonaci) **65** kg/m<sup>2</sup>Trasmittanza periodica **0,223** W/m<sup>2</sup>KFattore attenuazione **0,706** -Sfasamento onda termica **-5,9** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,9900	-	2000	0,84	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1300 mm <sup>2</sup> /m	70,00	-	-	-	-	-
3	Membrana traspirante (RIWEGA USB CLASSIC)	0,40	0,2200	-	210	0,92	79
4	Pannelli OSB	25,00	0,1000	-	500	1,70	70
5	Pannello in lana di roccia a doppia densità	80,00	0,0360	-	110	1,03	1
6	Freno vapore (RIWEGA USB MICRO 100/20)	0,42	0,2200	-	238	1,70	47600
7	Pannelli OSB	30,00	0,1000	-	500	1,70	70
8	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	-	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Copertura civile inclinata*

**Codice:** *S2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,837**

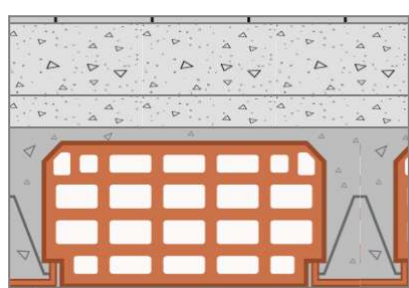
Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,927**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soffitto vs terrazzo***Codice:** *S4*Trasmittanza termica **1,716** W/m<sup>2</sup>KSpessore **350** mmTemperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-6,0** °CPermeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>PaMassa superficiale  
(con intonaci) **519** kg/m<sup>2</sup>Massa superficiale  
(senza intonaci) **501** kg/m<sup>2</sup>Trasmittanza periodica **0,571** W/m<sup>2</sup>KFattore attenuazione **0,334** -Sfasamento onda termica **-9,2** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,9000	0,100	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Soffitto vs terrazzo*

**Codice:** *S4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,837**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,659**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Negativa**

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **409** g/m<sup>2</sup>

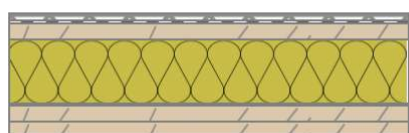
Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **100** g/m<sup>2</sup>

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Negativa**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Copertura locale sottotetto***Codice:** *S5*Trasmittanza termica **0,347** W/m<sup>2</sup>KSpessore **154** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °CPermeanza **0,241** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>PaMassa superficiale (con intonaci) **63** kg/m<sup>2</sup>Massa superficiale (senza intonaci) **63** kg/m<sup>2</sup>Trasmittanza periodica **0,296** W/m<sup>2</sup>KFattore attenuazione **0,853** -Sfasamento onda termica **-4,1** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,9900	0,010	2000	0,84	1
2	Impermeabilizzazione in cartone catramato	4,00	0,5000	0,008	1600	1,00	188000
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
4	Pannello in lana di roccia a doppia densità	80,00	0,0360	2,222	110	1,03	1
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,3300	0,001	920	2,20	100000
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
7	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Copertura locale sottotetto*

**Codice:** *S5*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,837**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,918**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **17** g/m<sup>2</sup>

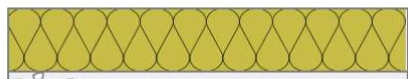
Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **100** g/m<sup>2</sup>

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
**secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**

**Descrizione della struttura:** *Controsoffitto vs sottotetto 1***Codice:** S6Trasmittanza termica **0,394** W/m<sup>2</sup>KSpessore **93** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **1,2** °CPermeanza **975,610** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>PaMassa superficiale (con intonaci) **14** kg/m<sup>2</sup>Massa superficiale (senza intonaci) **3** kg/m<sup>2</sup>Trasmittanza periodica **0,391** W/m<sup>2</sup>KFattore attenuazione **0,992** -Sfasamento onda termica **-0,8** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	40	1,03	1
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Controsoffitto vs sottotetto 1*

**Codice:** *S6*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,774**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,912**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Copertura civile inclinata ingresso*

**Codice:** *S7*

Trasmittanza termica **0,208** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **578** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °C

Permeanza **5,459** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

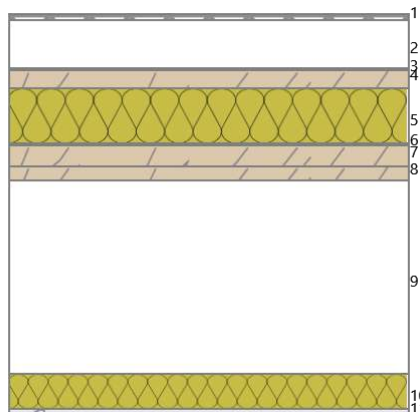
Massa superficiale (con intonaci) **79** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **67** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,051** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,246** -

Sfasamento onda termica **-9,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,9900	-	2000	0,84	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1300 mm <sup>2</sup> /m	70,00	-	-	-	-	-
3	Membrana traspirante (RIWEGA USB CLASSIC)	0,40	0,2200	-	210	0,92	79
4	Pannelli OSB	25,00	0,1000	-	500	1,70	70
5	Pannello in lana di roccia a doppia densità	80,00	0,0360	-	110	1,03	1
6	Freno vapore (RIWEGA USB MICRO 100/20)	0,42	0,2200	-	238	1,70	47600
7	Pannelli OSB	30,00	0,1000	-	500	1,70	70
8	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	-	450	1,60	625
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	280,00	1,7500	-	-	-	-
10	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	-	40	1,03	1
11	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	-	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Copertura civile inclinata ingresso*

**Codice:** *S7*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,837**

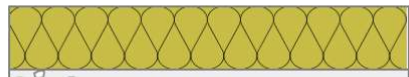
Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,951**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Controsoffitto vs sottotetto 2***Codice:** *S8*Trasmittanza termica **0,394** W/m<sup>2</sup>KSpessore **93** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **1,4** °CPermeanza **975,610** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>PaMassa superficiale (con intonaci) **14** kg/m<sup>2</sup>Massa superficiale (senza intonaci) **3** kg/m<sup>2</sup>Trasmittanza periodica **0,391** W/m<sup>2</sup>KFattore attenuazione **0,992** -Sfasamento onda termica **-0,8** h**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	40	1,03	1
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Controsoffitto vs sottotetto 2*

**Codice:** *S8*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,772**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,912**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

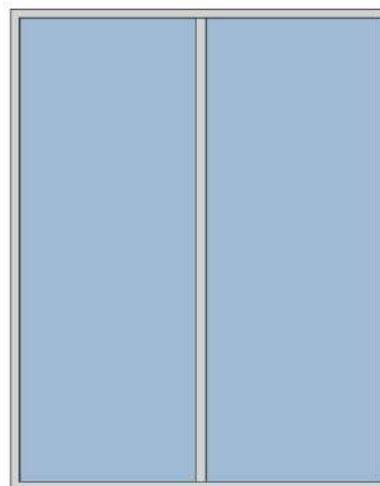
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 150x190*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>150,0</b>	cm
Altezza H		<b>190,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,850</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,553</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,297</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,90</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,110</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,538</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,80</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 85x158*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

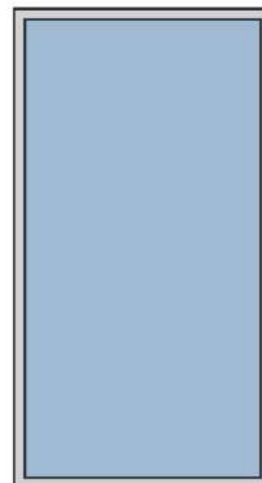
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>85,0</b>	cm
Altezza H		<b>158,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,343</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,178</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,165</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,88</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,580</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,860</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,610</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,86</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 95x190*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>95,0</b>	cm
Altezza H		<b>190,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,805</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,610</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,195</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,89</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,420</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,700</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,583</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,70</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Portafin. 90x285*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza H		<b>285,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,565</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,307</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,258</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,90</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,220</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,500</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,569</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,50</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Portafin. 100x286*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>286,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,860</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,595</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,265</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,91</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,440</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,720</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,556</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,72</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 40x115*

**Codice:** *W6*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

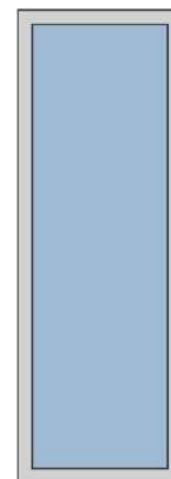
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>40,0</b>	cm
Altezza H		<b>115,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,460</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,356</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,104</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,820</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,100</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,790</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>3,10</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

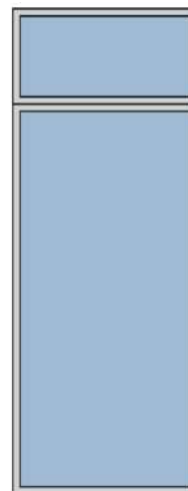
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 85x147 con sopra luce*

**Codice:** *W7*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza H		<b>188,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>46,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,106</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,826</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,280</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,87</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,480</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,578</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>27 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,48</b>	m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 100x160*

**Codice:** *W8*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

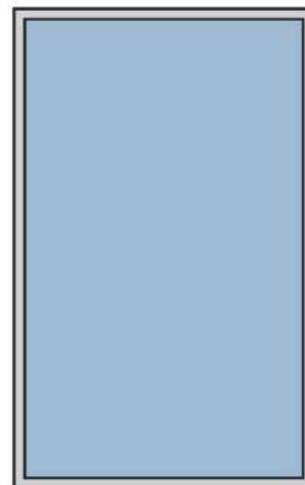
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>160,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,423</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,177</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,89</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,920</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,588</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,20</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 100x110*

**Codice:** *W9*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

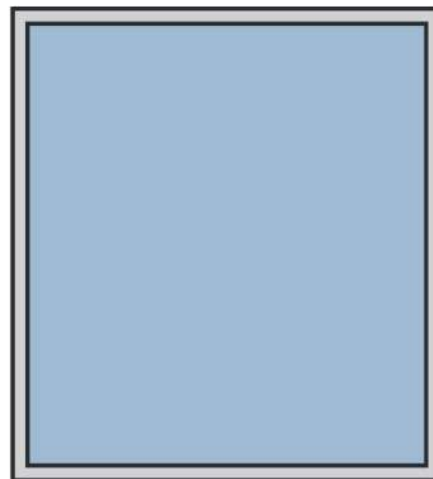
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>110,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,100</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,958</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,142</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,87</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,920</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,621</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,20</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 100x195*

**Codice:** *W10*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

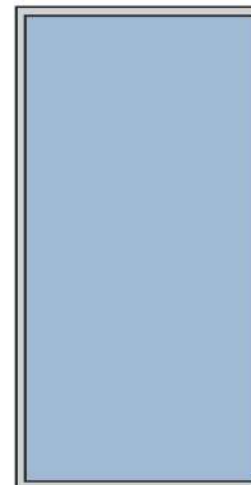
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>195,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,950</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,748</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,202</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,90</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,620</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,900</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,575</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,90</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 100x180*

**Codice:** *W11*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

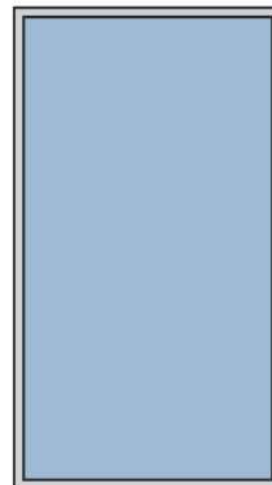
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>180,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,800</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,609</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,191</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,89</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,320</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,600</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,580</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>27 W</b>	<b>- Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,60</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Portafin. 165x210*

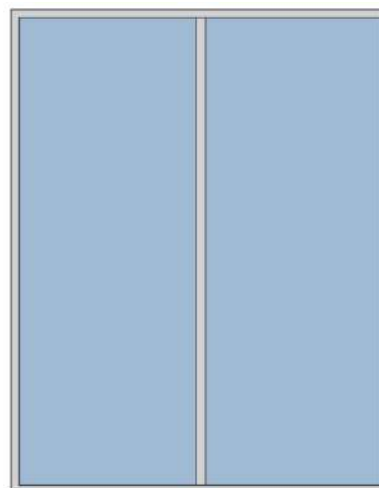
**Codice:** *W12*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>165,0</b>	cm
Altezza H		<b>210,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,465</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,136</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,329</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,91</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,210</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,500</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,525</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,50</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Portafin. 90x210*

**Codice:** *W13*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza H		<b>210,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,890</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,685</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,205</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,89</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,584</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 40x178*

**Codice:** *W14*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>40,0</b>	cm
Altezza H		<b>178,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,712</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,564</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,148</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,79</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,080</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,360</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,755</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,36</b>	m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Portafin. 80x210*

**Codice:** *W15*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

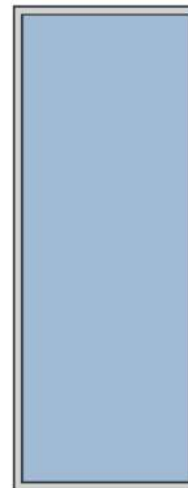
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>80,0</b>	cm
Altezza H		<b>210,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,680</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,482</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,198</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,88</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,600</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,80</b>	m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Portafin 140x285*

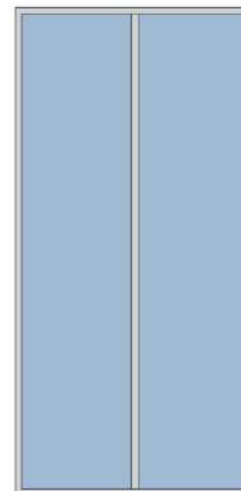
**Codice:** *W16*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza H		<b>285,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,990</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,600</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,390</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,90</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>13,710</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,500</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,523</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>8,50</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 50x180*

**Codice:** *W17*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

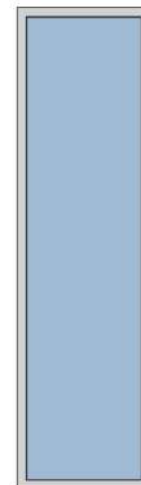
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>50,0</b>	cm
Altezza H		<b>180,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,744</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,156</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,83</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,320</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,600</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,696</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,60</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Portafin 150x300*

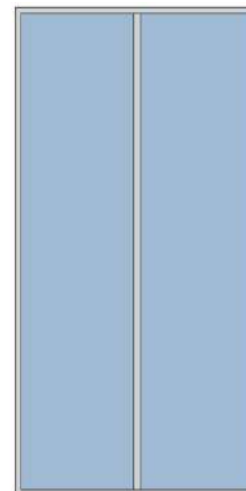
**Codice:** *W18*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>150,0</b>	cm
Altezza H		<b>300,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,087</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,413</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,91</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>14,510</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,516</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>9,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 80x150*

**Codice:** *W19*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

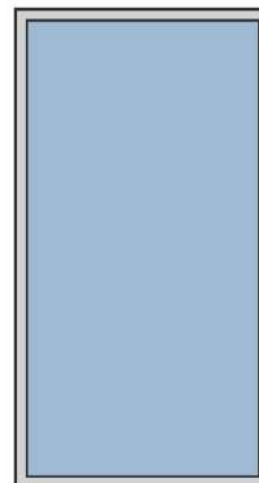
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>80,0</b>	cm
Altezza H		<b>150,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,200</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,044</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,156</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,87</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,320</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,600</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,622</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,60</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 90x190*

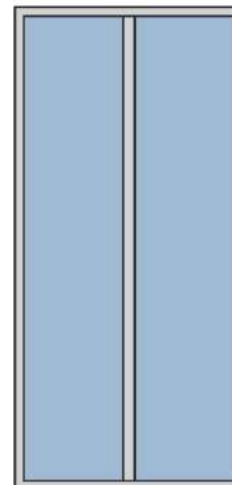
**Codice:** *W20*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza H		<b>190,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,710</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,455</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,255</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,85</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8,910</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,600</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,590</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,60</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 100x190*

**Codice:** *W21*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

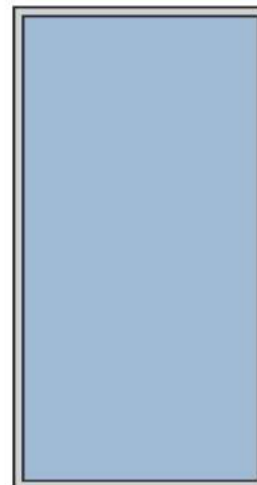
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>190,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,702</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,198</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,90</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,577</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,80</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 100x290*

**Codice:** *W22*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>290,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,632</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,268</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,91</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,556</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,80</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 140x205*

**Codice:** *W23*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza H		<b>205,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,870</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,633</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,237</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,92</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,620</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,900</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,539</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,90</b>	m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 140x60*

**Codice:** *W24*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>140,0</b>	cm
Altezza H		<b>60,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,840</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,705</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,135</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,84</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,676</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Portafin. 100x270*

**Codice:** *W25*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

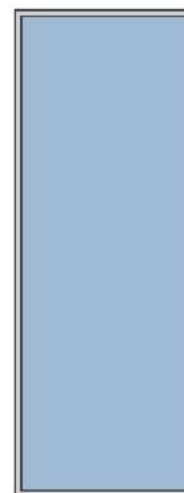
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>270,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,700</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,446</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,254</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,91</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,120</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,559</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,40</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Portafin. 125x434*

**Codice:** *W26*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>125,0</b>	cm
Altezza H		<b>434,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,425</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>5,039</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,386</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,93</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,900</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11,180</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,519</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>11,18</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Portafin. sottotetto 100x190*

**Codice:** *W27*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	-	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>190,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,702</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,198</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,90</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,577</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,80</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. sottotetto 95x95*

**Codice:** *W28*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

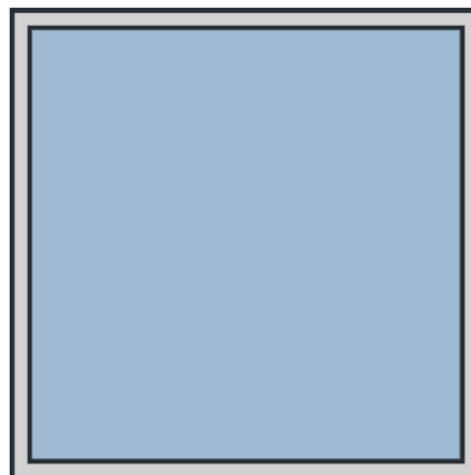
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	-	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>95,0</b>	cm
Altezza H		<b>95,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,902</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,774</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,128</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,86</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,644</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>3,80</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 100x100*

**Codice:** *W29*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

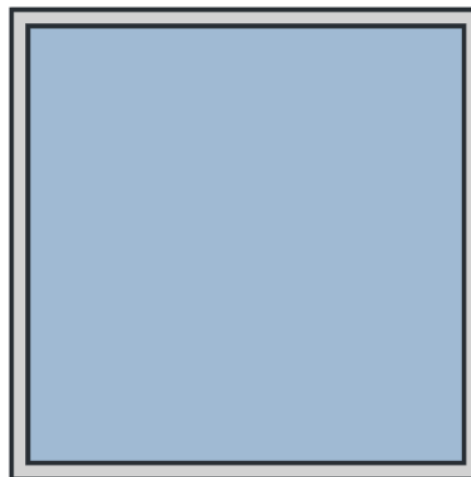
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>100,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,865</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,135</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,86</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,632</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 80x120*

**Codice:** *W30*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

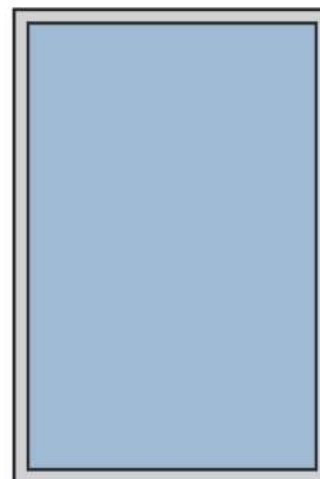
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>80,0</b>	cm
Altezza H		<b>120,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,960</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,825</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,135</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,86</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,720</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,641</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 100x268*

**Codice:** *W31*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

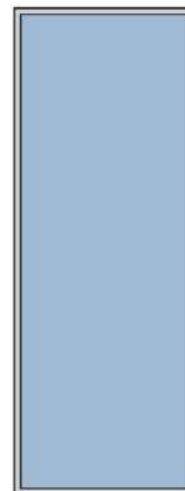
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza H		<b>268,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,680</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,427</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,253</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,91</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,080</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,360</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,559</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,36</b>	m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. 80x80*

**Codice:** *W32*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

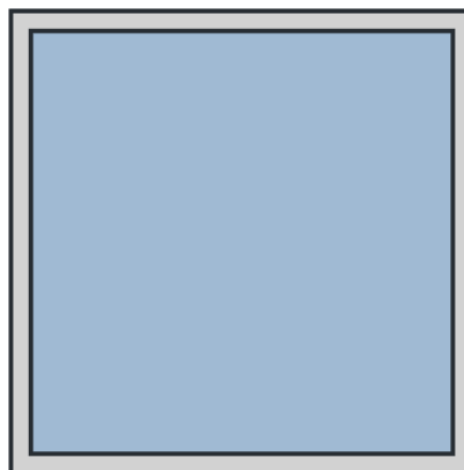
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,350</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>80,0</b>	cm
Altezza H		<b>80,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,640</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,533</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,107</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,83</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,920</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,690</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>3,20</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Fin. sottotetto 95x95 (T)*

**Codice:** *W33*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

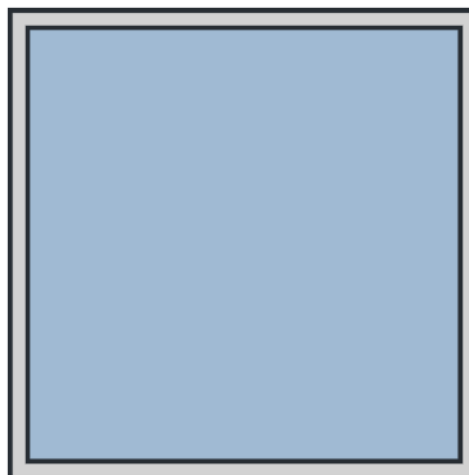
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,57</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,57</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,375</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		<b>95,0</b>	cm
Altezza H		<b>95,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,902</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,774</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,128</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,86</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,644</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z7</b>	<b>W - Parete con rifodera interna - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,058</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>3,80</b>	m

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Padova</b>	
Provincia	<b>Padova</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>12</b>	m
Gradi giorno	<b>2383</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-6,0</b>	°C


### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>1904,31</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>4257,34</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>6603,37</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>8848,65</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,48</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,00</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <b>1,20</b>	
Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
	Sud: <b>1,00</b>	

## POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini presenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)

#### Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

**Zona: 1      Locale: 1      Descrizione: **Magazzino****

Superficie in pianta netta      **12,91** m<sup>2</sup>      Volume netto      **37,44** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta      **2,90** m      Ricambio d'aria      **0,82** 1/h  
 Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione      **Naturale**       $\eta$  recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	N	1,20	6,71	-30
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	N	1,20	6,71	83
W2	T	Fin. 85x158	1,610	-6,0	N	1,20	1,34	67
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	N	1,20	2,90	-12
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	N	1,20	2,90	-12
M7	T	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	0,350	-6,0	N	1,20	22,73	248
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	E	1,15	2,79	-12
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	2,79	33
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	E	1,15	2,90	-11
M7	T	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	0,350	-6,0	E	1,15	10,01	105
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	2,92	-12
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	2,92	33
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	O	1,10	2,90	-11
M7	T	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	0,350	-6,0	O	1,10	10,48	105
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	12,43	-14
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	20,12	32

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **594**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **266**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **77**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **937**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **937**

**Zona: 1      Locale: 2      Descrizione: **Lettura1****

Superficie in pianta netta      **179,16** m<sup>2</sup>      Volume netto      **627,06** m<sup>3</sup>

Altezza netta	<b>3,50</b> m	Ricambio d'aria	<b>1,20</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Meccanica</b>	η recuperatore	<b>0,80</b> -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	N	1,20	8,08	19
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	N	1,20	8,08	2
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	N	1,20	1,80	89
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	N	1,20	1,80	89
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	N	1,20	1,80	89
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	N	1,20	1,80	89
W14	T	Fin. 40x178	1,755	-6,0	N	1,20	0,71	39
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	N	1,20	25,92	176
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	7,0	-	0,00	2,78	-5
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	2,78	14
M2	U	Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.	1,561	7,0	-	0,00	11,62	236
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	S	1,00	8,98	-33
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	8,98	93
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	S	1,00	2,85	114
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	S	1,00	2,85	114
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	S	1,00	3,50	-12
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	S	1,00	31,87	308
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	S	1,00	4,60	-17
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	4,60	48
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	S	1,00	2,85	114
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	S	1,00	16,40	158
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	S	1,00	5,39	-20
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	5,39	56
W18	T	Portafin 150x300	1,516	-6,0	S	1,00	4,50	177
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	S	1,00	3,50	-12
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	S	1,00	18,07	174
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	10,49	-43
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	10,49	119
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	O	1,10	3,50	-13
M7	T	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	0,350	-6,0	O	1,10	38,20	383
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	32,24	-37
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	12,0	OR	1,00	8,08	5

P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	204,78	322
----	---	----------------------	-------	------	----	------	--------	-----

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>3086</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>1304</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>1075</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>5466</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>5466</b>

<b>Zona: 1</b>	<b>Locale: 3</b>	<b>Descrizione: Magazzino</b>	
Superficie in pianta netta	<b>9,91</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>34,69</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,50</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,68</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	N	1,20	2,29	5
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	N	1,20	2,29	1
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	N	1,20	9,98	116
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	NE	1,20	2,52	6
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	NE	1,20	2,52	1
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	NE	1,20	11,00	127
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	7,0	-	0,00	2,48	-5
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	2,48	13
M13	U	Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato	0,359	7,0	-	0,00	10,82	51
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	O	1,10	3,12	7
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	O	1,10	3,12	1
W29	T	Fin. 100x100	1,632	-6,0	O	1,10	1,00	47
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	12,61	134
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	2,48	-3
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	12,0	OR	1,00	7,93	5
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	14,57	23
S4	T	Soffitto vs terrazzo	1,716	-6,0	OR	1,00	14,57	650

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>1178</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>204</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>59</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>1441</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>1441</b>

<b>Zona: 1</b>	<b>Locale: 4</b>	<b>Descrizione: Ingr. guardaroba</b>	
Superficie in pianta netta	<b>34,40</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>120,40</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,50</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>

Ventilazione **Naturale**  $\eta$  recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	7,0	-	0,00	5,21	-10
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	5,21	27
M13	U	Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato	0,359	7,0	-	0,00	21,81	102
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	E	1,15	1,50	3
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	E	1,15	1,50	0
W30	T	Fin. 80x120	1,641	-6,0	E	1,15	0,96	47
M1	T	Parete esterna sp. 30 cm.	1,412	-6,0	E	1,15	5,32	225
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	5,21	-6
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	12,0	OR	1,00	1,50	1
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	39,98	63

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>453</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>522</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>206</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>1181</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>1181</b>

**Zona: 1**      **Locale: 5**      **Descrizione: Ufficio**

Superficie in pianta netta	<b>37,91</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>132,69</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,50</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,68</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	8,45	-34
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	8,45	96
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	O	1,10	3,50	-13
M7	T	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	0,350	-6,0	O	1,10	29,67	297
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	8,45	-10
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	45,24	71
S1	D	Soffitto interpiano (divisorio)	1,556	-	OR	1,00	45,24	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>658</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>781</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>227</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>1667</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>1667</b>

**Zona: 1**      **Locale: 6**      **Descrizione: Ufficio**

Superficie in pianta netta	<b>35,94</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>125,79</b> m <sup>3</sup>
----------------------------	-----------------------------	--------------	------------------------------

Altezza netta	<b>3,50</b>	m	Ricambio d'aria	<b>0,68</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>6</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	2,51	-10
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	2,51	29
M7	T	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	0,350	-6,0	O	1,10	10,50	105
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	0,0	-	0,00	1,93	-5
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	0,0	-	0,00	1,93	15
M15	U	Parete vs bussola ingresso	0,389	0,0	-	0,00	8,07	63
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	0,0	-	0,00	2,04	-6
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	0,0	-	0,00	2,04	16
W18	T	Portafin 150x300	1,516	-6,0	-	0,00	4,80	189
M15	U	Parete vs bussola ingresso	0,389	0,0	-	0,00	3,74	29
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	7,0	-	0,00	1,93	-4
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	1,93	10
M2	U	Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.	1,561	7,0	-	0,00	8,09	164
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	4,39	-18
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	4,39	50
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
M7	T	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	0,350	-6,0	O	1,10	15,53	156
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	12,80	-15
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	43,11	68
S1	D	Soffitto interpiano (divisorio)	1,556	-	OR	1,00	43,11	-

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **962**

Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **740**

Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **216**

Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **1918**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **1918**

**Zona: 1      Locale: 7      Descrizione: Corridoio**

Superficie in pianta netta	<b>64,26</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>224,91</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,50</b>	m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>6</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	N	1,20	2,26	5
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	N	1,20	2,26	1
W18	T	Portafin 150x300	1,516	-6,0	N	1,20	4,50	213
M8	T	Vetrata su bussola	2,674	-6,0	N	1,20	4,95	413



Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	7,0	-	0,00	2,25	-4
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	2,25	12
M12	U	Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico	0,457	7,0	-	0,00	9,42	56
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	2,25	-3
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	12,0	OR	1,00	2,26	1
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	72,28	114
S1	D	Soffitto interpiano (divisorio)	1,556	-	OR	1,00	72,28	-

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **808**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **975**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **386**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **2168**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **2168**

**Zona: 1      Locale: 8      Descrizione: Sala Riunioni**

Superficie in pianta netta **39,41** m<sup>2</sup>      Volume netto **137,93** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,50** m      Ricambio d'aria **2,47** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,80** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	E	1,15	8,92	-38
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	8,92	106
W21	T	Fin. 100x190	1,577	-6,0	E	1,15	1,90	90
W21	T	Fin. 100x190	1,577	-6,0	E	1,15	1,90	90
W5	T	Portafin. 100x286	1,556	-6,0	E	1,15	2,86	133
M1	T	Parete esterna sp. 30 cm.	1,412	-6,0	E	1,15	30,67	1295
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	8,92	-10
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	45,40	71
S1	D	Soffitto interpiano (divisorio)	1,556	-	OR	1,00	45,40	-

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **1736**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **590**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **236**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **2563**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **2563**

**Zona: 1      Locale: 9      Descrizione: Servizi**

Superficie in pianta netta **34,52** m<sup>2</sup>      Volume netto **120,82** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,50** m      Ricambio d'aria **1,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,80** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	NE	1,20	7,43	17
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	NE	1,20	7,43	2
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm.	0,371	-6,0	NE	1,20	31,09	360

con RIFODERA INTERNA								
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	7,0	-	0,00	7,12	-13
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	7,12	37
M11	U	Parete vs locale tecnico	0,472	7,0	-	0,00	29,79	183
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	7,0	-	0,00	1,14	-2
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	1,14	6
M11	U	Parete vs locale tecnico	0,472	7,0	-	0,00	4,75	29
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	0,25	-1
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	0,25	3
M1	T	Parete esterna sp. 30 cm.	1,412	-6,0	O	1,10	1,03	42
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	O	1,10	2,91	6
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	O	1,10	2,91	1
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	12,19	129
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	8,50	-10
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	12,0	OR	1,00	10,34	6
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	46,27	73
S1	D	Soffitto interpiano (divisorio)	1,556	-	OR	1,00	46,27	-

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **868**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **209**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **207**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1285**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1285**

**Zona: 1**      **Locale: 10**      **Descrizione: Vano scala**

Superficie in pianta netta      **20,73** m<sup>2</sup>      Volume netto      **72,56** m<sup>3</sup>

Altezza netta      **3,50** m      Ricambio d'aria      **0,68** 1/h

Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **6** W/m<sup>2</sup>

Ventilazione      **Naturale**       $\eta$  recuperatore      -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	E	1,15	4,43	-19
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	4,43	53
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	E	1,15	3,50	-13
M1	T	Parete esterna sp. 30 cm.	1,412	-6,0	E	1,15	18,55	783
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	4,43	-5
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	24,69	39
S1	D	Soffitto interpiano (divisorio)	1,556	-	OR	1,00	24,69	-

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **837**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **427**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **124**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1388**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1388**

**Zona: 1**      **Locale: 11**      **Descrizione: Sala prove musica**

Superficie in pianta netta      **39,55** m<sup>2</sup>      Volume netto      **124,58** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta      **3,15** m      Ricambio d'aria      **0,75** 1/h  
 Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	8,43	96
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	O	1,10	8,43	20
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	23,11	245
P2	D	Pavimento interpiano (divisorio)	1,278	-	OR	1,00	45,16	-
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	8,43	13
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	45,16	331

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>= **957**  
 Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>= **814**  
 Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>= **237**  
 Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>= **2009**  
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>= **2009**

**Zona: 1**      **Locale: 13**      **Descrizione: Buvette**

Superficie in pianta netta      **28,08** m<sup>2</sup>      Volume netto      **88,46** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta      **3,15** m      Ricambio d'aria      **0,75** 1/h  
 Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	N	1,20	0,30	4
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	N	1,20	2,44	30
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	N	1,20	2,74	7
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	N	1,20	3,15	-13
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	N	1,20	9,79	113
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	0,31	3
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	2,46	25
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	S	1,00	2,77	6
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	S	1,00	9,89	95
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	4,68	56
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	E	1,15	4,68	12
W21	T	Fin. 100x190	1,577	-6,0	E	1,15	1,90	90
W21	T	Fin. 100x190	1,577	-6,0	E	1,15	1,90	90
W21	T	Fin. 100x190	1,577	-6,0	E	1,15	1,90	90

Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	E	1,15	3,15	-12
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	E	1,15	11,11	123
P2	D	Pavimento interpiano (divisorio)	1,278	-	OR	1,00	22,79	-
P4	T	Pavimento vs esterno	1,532	-6,0	OR	1,00	11,46	456
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	10,19	16
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	34,21	251

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 1443$

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 578$

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 168$

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 2190$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 2190$

**Zona: 1      Locale: 14      Descrizione: Ufficio**

Superficie in pianta netta **19,66** m<sup>2</sup>      Volume netto **61,93** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,15** m      Ricambio d'aria **0,75** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	3,26	17
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	7,0	-	0,00	3,26	4
M11	U	Parete vs locale tecnico	0,472	7,0	-	0,00	11,15	68
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	4,58	55
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	E	1,15	4,58	12
W21	T	Fin. 100x190	1,577	-6,0	E	1,15	1,90	90
W21	T	Fin. 100x190	1,577	-6,0	E	1,15	1,90	90
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	E	1,15	11,85	132
P2	D	Pavimento interpiano (divisorio)	1,278	-	OR	1,00	24,37	-
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	7,84	12
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	24,37	179

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 657$

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 405$

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 118$

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 1180$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 1180$

**Zona: 1      Locale: 15      Descrizione: Servizi**

Superficie in pianta netta **34,54** m<sup>2</sup>      Volume netto **108,81** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,15** m      Ricambio d'aria **8,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	NE	1,20	7,39	92

Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	NE	1,20	7,39	19
W8	T	Fin. 100x160	1,588	-6,0	NE	1,20	1,60	79
W8	T	Fin. 100x160	1,588	-6,0	NE	1,20	1,60	79
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	NE	1,20	3,15	-4
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	NE	1,20	22,05	256
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	4,09	49
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	E	1,15	4,09	10
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	E	1,15	3,15	-4
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	E	1,15	3,15	-4
M1	T	Parete esterna sp. 30 cm.	1,412	-6,0	E	1,15	13,97	590
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	1,61	18
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	O	1,10	1,61	4
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	5,52	59
P2	D	Pavimento interpiano (divisorio)	1,278	-	OR	1,00	45,02	-
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	13,09	21
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	45,02	330

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **1595**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **7544**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **207**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **9346**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **9346**

**Zona: 1      Locale: 17      Descrizione: Gruppo**

Superficie in pianta netta	<b>127,21</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>671,79</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>5,28</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,30</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	N	1,20	2,60	32
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	N	1,20	2,60	7
W16	T	Portafin 140x285	1,523	-6,0	N	1,20	3,99	190
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	N	1,20	4,88	57
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	4,69	56
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	E	1,15	4,52	11
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	E	1,15	0,17	0
W21	T	Fin. 100x190	1,577	-6,0	E	1,15	1,90	90
W21	T	Fin. 100x190	1,577	-6,0	E	1,15	1,90	90
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	E	1,15	3,24	-4
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	E	1,15	12,22	136

Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	8,98	102
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	O	1,10	0,14	0
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	O	1,10	8,83	21
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
W23	T	Fin. 140x205	1,539	-6,0	O	1,10	2,87	126
W24	T	Fin. 140x60	1,676	-6,0	O	1,10	0,84	40
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	24,12	256
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,4	-	0,00	0,97	2
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,4	-	0,00	4,45	8
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,4	-	0,00	3,16	6
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,4	-	0,00	0,06	0
M17	U	Parete vs sottotetto 2 sp. 30 cm.	0,931	1,4	-	0,00	29,60	512
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,4	-	0,00	4,31	8
M17	U	Parete vs sottotetto 2 sp. 30 cm.	0,931	1,4	-	0,00	19,96	346
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,4	-	0,00	5,54	10
M17	U	Parete vs sottotetto 2 sp. 30 cm.	0,931	1,4	-	0,00	18,47	320
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	-	0,00	0,32	1
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	-	0,00	2,07	4
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	-	0,00	0,23	0
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	-	0,00	0,05	0
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	-	0,00	6,10	11
M16	U	Parete vs sottotetto 1 sp. 30 cm.	0,931	1,2	-	0,00	31,69	553
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	E	1,15	0,01	0
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	E	1,15	4,95	15
W33	T	Fin. sottotetto 95x95 (T)	1,644	-6,0	E	1,15	0,90	44
W33	T	Fin. sottotetto 95x95 (T)	1,644	-6,0	E	1,15	0,90	44
M1	T	Parete esterna sp. 30 cm.	1,412	-6,0	E	1,15	10,89	460
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	O	1,10	9,26	26
M1	T	Parete esterna sp. 30 cm.	1,412	-6,0	O	1,10	19,67	794
P2	D	Pavimento interpiano (divisorio)	1,278	-	OR	1,00	138,35	-
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	2,91	5
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	44,84	329
S6	U	Controsoffitto vs sottotetto 1	0,394	1,2	OR	1,00	2,77	20
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	E	1,15	15,77	47
S7	T	Copertura civile inclinata ingresso	0,208	-6,0	E	1,15	36,25	226
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	O	1,10	13,70	39
S7	T	Copertura civile inclinata	0,208	-6,0	O	1,10	71,04	423

		<i>ingresso</i>						
--	--	-----------------	--	--	--	--	--	--

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>5591</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>1746</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>763</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>8101</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>8101</b>

## **Zona 2 - PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)**

### **Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali**

<b>Zona:</b>	<b>2</b>	<b>Locale:</b>	<b>1</b>	<b>Descrizione:</b>	<b>Esposizioni Polivalente</b>
Superficie in pianta netta	<b>103,55</b>	m <sup>2</sup>		Volume netto	<b>362,42</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,50</b>	m		Ricambio d'aria	<b>1,20</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C		Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Meccanica</b>			$\eta$ recuperatore	<b>0,50</b> -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	N	1,20	1,51	4
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	N	1,20	1,51	0
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	N	1,20	3,50	-4
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	N	1,20	3,50	-14
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	N	1,20	6,30	43
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	E	1,15	15,82	35
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	E	1,15	15,82	5
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	E	1,15	3,50	-4
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	E	1,15	66,20	431
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	18,0	-	0,00	2,29	-1
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	18,0	-	0,00	2,29	2
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	S	1,00	6,62	13
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	6,62	2
W31	T	Fin. 100x268	1,559	-6,0	S	1,00	2,68	109
W31	T	Fin. 100x268	1,559	-6,0	S	1,00	2,68	109
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	S	1,00	22,33	126
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	1,43	-6
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	1,43	16
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	O	1,10	6,00	37
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	3,72	-4
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	12,0	OR	1,00	23,94	14
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	117,95	186

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>1097</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>1885</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>621</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>3603</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>3603</b>

**Zona: 2      Locale: 2      Descrizione: Esposizioni-Laboratorio**

Superficie in pianta netta	<b>46,85</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>163,97</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,50</b> m	Ricambio d'aria	<b>1,20</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Meccanica</b>	$\eta$ recuperatore	<b>0,50</b> -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	10,47	-43
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	10,47	119
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
M7	T	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	0,350	-6,0	O	1,10	35,29	354
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	10,47	-12
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	55,50	87

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>882</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>853</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>281</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>2015</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>2015</b>

**Zona: 2      Locale: 3      Descrizione: Esposizioni-Laboratorio**

Superficie in pianta netta	<b>46,69</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>163,42</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,50</b> m	Ricambio d'aria	<b>1,20</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Meccanica</b>	$\eta$ recuperatore	<b>0,50</b> -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	E	1,15	0,98	-4
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	0,98	12
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	E	1,15	4,11	27
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	E	1,15	9,74	22
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	E	1,15	9,74	3
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	E	1,15	3,50	-4
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	E	1,15	40,77	265
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	S	1,00	4,99	10
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	4,99	1



W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	S	1,00	1,80	74
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	S	1,00	1,80	74
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	S	1,00	3,50	-3
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	S	1,00	17,29	98
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	0,98	-1
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	12,0	OR	1,00	14,73	9
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	56,24	88

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **670**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **850**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **280**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1800**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1800**

**Zona: 2      Locale: 4      Descrizione: Esposizioni**

Superficie in pianta netta **37,04** m<sup>2</sup>      Volume netto **129,64** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,50** m      Ricambio d'aria **1,20** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,50** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	S	1,00	4,23	11
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	4,23	1
W32	T	Fin. 80x80	1,690	-6,0	S	1,00	0,64	28
W32	T	Fin. 80x80	1,690	-6,0	S	1,00	0,64	28
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	S	1,00	3,50	-3
M6	T	Parete esterna sp. 45 cm. con CAPPOTTO	0,210	-6,0	S	1,00	16,43	90
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	O	1,10	5,66	12
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	O	1,10	5,66	2
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	O	1,10	3,50	-4
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	O	1,10	23,71	148
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	12,0	OR	1,00	5,66	3
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	12,0	OR	1,00	4,23	3
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	45,65	72

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **391**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **674**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **222**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1287**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1287**

**Zona: 2      Locale: 5      Descrizione: Ex Cappella**

Superficie in pianta netta **15,92** m<sup>2</sup>      Volume netto **60,74** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,82** m      Ricambio d'aria **1,08** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**      η recuperatore **0,50** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	E	1,15	3,81	-16
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	0,08	1
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	2,57	31
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	1,17	14
W6	T	Fin. 40x115	1,790	-6,0	E	1,15	0,46	25
W6	T	Fin. 40x115	1,790	-6,0	E	1,15	0,46	25
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	E	1,15	14,96	166
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	SE	1,10	0,66	-3
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	SE	1,10	0,66	8
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	SE	1,10	2,75	29
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	SE	1,10	0,90	-4
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	SE	1,10	0,05	1
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	SE	1,10	0,87	10
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	SE	1,10	3,81	40
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	S	1,00	1,14	-4
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	1,16	12
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	S	1,00	4,82	47
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	S	1,00	1,12	-4
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	1,12	12
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	S	1,00	4,62	45
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	SO	1,05	1,33	-5
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	SO	1,05	0,51	6
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	SO	1,05	0,86	9
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	SO	1,05	5,67	57
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	1,25	-5
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	1,26	14
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	5,23	56
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	3,49	-14
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	3,49	40
W6	T	Fin. 40x115	1,790	-6,0	O	1,10	0,46	24
W6	T	Fin. 40x115	1,790	-6,0	O	1,10	0,46	24
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	13,44	143

Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	13,70	-16
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	22,28	35
S2	T	Copertura civile inclinata	0,316	-6,0	E	1,15	9,88	93
S2	T	Copertura civile inclinata	0,316	-6,0	S	1,00	3,31	27
S2	T	Copertura civile inclinata	0,316	-6,0	O	1,10	9,73	88

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **1008**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **285**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **96**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1388**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1388**

**Zona: 2      Locale: 6      Descrizione: Esposizioni**

Superficie in pianta netta **229,52** m<sup>2</sup>      Volume netto **803,32** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,50** m      Ricambio d'aria **1,20** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,50** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	N	1,20	18,49	-82
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	N	1,20	18,49	230
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	N	1,20	2,85	137
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	N	1,20	2,85	137
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	N	1,20	2,85	137
W18	T	Portafin 150x300	1,516	-6,0	N	1,20	4,50	213
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	N	1,20	3,50	-14
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	N	1,20	64,31	745
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	S	1,00	1,78	-7
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	1,78	18
W18	T	Portafin 150x300	1,516	-6,0	S	1,00	4,50	177
M8	T	Vetrata su bussola	2,674	-6,0	S	1,00	2,95	205
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	S	1,00	2,36	5
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	2,36	1
W31	T	Fin. 100x268	1,559	-6,0	S	1,00	2,68	109
M6	T	Parete esterna sp. 45 cm. con CAPPOTTO	0,210	-6,0	S	1,00	7,19	39
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	E	1,15	2,38	5
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	E	1,15	2,38	1
W17	T	Fin. 50x180	1,696	-6,0	E	1,15	0,90	46
M6	T	Parete esterna sp. 45 cm. con CAPPOTTO	0,210	-6,0	E	1,15	9,46	59
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	S	1,00	3,25	-12
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	3,25	34
W17	T	Fin. 50x180	1,696	-6,0	S	1,00	0,90	40
M14	T	Parete esterna sp. 45 cm.	1,148	-6,0	S	1,00	13,28	396
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	S	1,00	2,48	-9

Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	2,48	26
W6	T	Fin. 40x115	1,790	-6,0	S	1,00	0,46	21
M14	T	Parete esterna sp. 45 cm.	1,148	-6,0	S	1,00	9,91	296
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	-6,0	O	1,10	13,46	-55
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	13,46	153
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	O	1,10	3,50	-13
M7	T	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	0,350	-6,0	O	1,10	50,62	507
Z1	-	GF - Parete con rifodera interna - Solaio controterra	-0,142	12,0	OR	1,00	39,45	-45
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	12,0	OR	1,00	4,73	3
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	261,83	412
S4	T	Soffitto vs terrazzo	1,716	-6,0	OR	1,00	11,89	530

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>4695</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>4177</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>1377</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>10250</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>10250</b>

### **Zona 3 - SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola**

#### **Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali**

<b>Zona:</b>	<b>3</b>	<b>Locale:</b>	<b>1</b>	<b>Descrizione:</b>	<b>Sala Conferenze</b>
Superficie in pianta netta	<b>103,25</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>325,24</b> m <sup>3</sup>		
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>5,03</b> 1/h		
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>		
Ventilazione	<b>Meccanica</b>	$\eta$ recuperatore	<b>0,50</b> -		

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	N	1,20	1,39	0
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	N	1,20	1,39	4
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	N	1,20	3,15	-4
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	N	1,20	3,15	-4
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	N	1,20	4,74	32
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	E	1,15	15,82	5
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	E	1,15	15,82	47
W20	T	Fin. 90x190	1,590	-6,0	E	1,15	1,71	81
W20	T	Fin. 90x190	1,590	-6,0	E	1,15	1,71	81
W20	T	Fin. 90x190	1,590	-6,0	E	1,15	1,71	81
W20	T	Fin. 90x190	1,590	-6,0	E	1,15	1,71	81
W20	T	Fin. 90x190	1,590	-6,0	E	1,15	1,71	81
W20	T	Fin. 90x190	1,590	-6,0	E	1,15	1,71	81
W20	T	Fin. 90x190	1,590	-6,0	E	1,15	1,71	81

W20	T	Fin. 90x190	1,590	-6,0	E	1,15	1,71	81
W20	T	Fin. 90x190	1,590	-6,0	E	1,15	1,71	81
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	E	1,15	3,15	-4
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	E	1,15	38,66	252
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	18,0	-	0,00	2,10	2
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	18,0	-	0,00	2,10	0
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	1,28	7
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	7,0	-	0,00	1,28	1
M2	U	Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.	1,561	7,0	-	0,00	4,36	88
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	4,94	1
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	S	1,00	4,94	13
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	S	1,00	16,90	96
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,2	OR	1,00	3,38	5
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	OR	1,00	22,15	42
S6	U	Controsoffitto vs sottotetto 1	0,394	1,2	OR	1,00	116,89	865

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **2179**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **7087**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **620**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **9886**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **9886**

**Zona: 3      Locale: 8      Descrizione: Vano scala**

Superficie in pianta netta **12,47** m<sup>2</sup>      Volume netto **43,64** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,50** m      Ricambio d'aria **0,25** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	-6,0	S	1,00	2,57	5
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	2,57	1
W31	T	Fin. 100x268	1,559	-6,0	S	1,00	2,68	109
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	S	1,00	8,08	46
Z5	-	GF - Parete con cappotto - Solaio controterra	0,075	12,0	OR	1,00	2,57	2
P1	G	Pavimento su terreno	0,197	12,0	OR	1,00	16,51	26

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **188**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **95**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **75**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **357**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **357**

#### **Zona 4 - P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola**

**Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali**

<b>Zona:</b> 4	<b>Locale:</b> 1	<b>Descrizione:</b> Biblioteca	
Superficie in pianta netta	<b>183,95</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>579,44</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>1,25</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Meccanica</b>	η recuperatore	<b>0,50</b> -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	N	1,20	18,47	229
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	N	1,20	18,47	49
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	N	1,20	2,85	137
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	N	1,20	2,85	137
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	N	1,20	2,85	137
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	N	1,20	2,85	137
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	N	1,20	3,15	-13
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	N	1,20	51,73	599
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	7,55	2
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	S	1,00	7,55	20
W25	T	Portafin. 100x270	1,559	-6,0	S	1,00	2,70	109
W25	T	Portafin. 100x270	1,559	-6,0	S	1,00	2,70	109
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	S	1,00	3,15	-3
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	S	1,00	20,40	115
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	2,42	29
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	E	1,15	2,42	6
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	E	1,15	1,80	85
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	E	1,15	3,15	-4
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	E	1,15	6,49	72
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	4,86	50
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	S	1,00	4,86	11
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	S	1,00	16,61	160
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	13,45	153
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	O	1,10	13,45	32
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	40,25	428
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,2	OR	1,00	39,20	62
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	OR	1,00	7,55	14
S6	U	Controsoffitto vs sottotetto 1	0,394	1,2	OR	1,00	208,65	1544

Dispersioni per trasmissione:

Φ<sub>tr</sub>= **4659**

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>3135</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>1104</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>8897</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>8897</b>

**Zona 5 - P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola****Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali**

<b>Zona:</b>	<b>5</b>	<b>Locale:</b>	<b>1</b>	<b>Descrizione:</b>	<b>Laboratorio Lingue</b>
Superficie in pianta netta	<b>48,30</b>	m <sup>2</sup>		Volume netto	<b>152,14</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b>	m		Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C		Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>			$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	10,47	119
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	O	1,10	10,47	25
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
Z9	-	C - Angolo tra pareti con rifodera interna	-0,129	-6,0	O	1,10	3,15	-12
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	27,21	289
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,2	OR	1,00	10,47	17
S6	U	Controsoffitto vs sottotetto 1	0,394	1,2	OR	1,00	55,68	412

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>1227</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>663</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>290</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>2179</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>2179</b>

<b>Zona:</b>	<b>5</b>	<b>Locale:</b>	<b>2</b>	<b>Descrizione:</b>	<b>Laboratorio musica</b>
Superficie in pianta netta	<b>38,80</b>	m <sup>2</sup>		Volume netto	<b>122,22</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b>	m		Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C		Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>			$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	E	1,15	9,28	3
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	E	1,15	9,28	28
W19	T	Fin. 80x150	1,622	-6,0	E	1,15	1,20	58
W19	T	Fin. 80x150	1,622	-6,0	E	1,15	1,20	58
W19	T	Fin. 80x150	1,622	-6,0	E	1,15	1,20	58
W19	T	Fin. 80x150	1,622	-6,0	E	1,15	1,20	58
W19	T	Fin. 80x150	1,622	-6,0	E	1,15	1,20	58
W19	T	Fin. 80x150	1,622	-6,0	E	1,15	1,20	58
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	E	1,15	3,15	-4

Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	E	1,15	3,15	-4
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	E	1,15	24,50	159
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	4,97	1
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	S	1,00	4,97	11
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	S	1,00	1,80	74
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	S	1,00	1,80	74
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	S	1,00	3,15	-3
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	S	1,00	13,39	76
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,2	OR	1,00	4,97	8
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	OR	1,00	9,28	17
S6	U	Controsoffitto vs sottotetto 1	0,394	1,2	OR	1,00	47,24	350

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **1140**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **533**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **233**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1905**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl sic} =$  **1905**

**Zona: 5      Locale: 3      Descrizione: Servizi**

Superficie in pianta netta	<b>37,99</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>119,67</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	4,23	1
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	S	1,00	4,23	9
W32	T	Fin. 80x80	1,690	-6,0	S	1,00	0,64	28
W32	T	Fin. 80x80	1,690	-6,0	S	1,00	0,64	28
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	S	1,00	3,15	-3
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	S	1,00	13,18	75
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	O	1,10	5,68	2
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	O	1,10	5,68	16
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	O	1,10	1,80	81
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	O	1,10	3,15	-3
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	O	1,10	3,15	-3
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	O	1,10	17,60	110
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,2	OR	1,00	4,23	7
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	OR	1,00	5,68	11
S6	U	Controsoffitto vs sottotetto 1	0,394	1,2	OR	1,00	46,40	343

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **701**



Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>522</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>228</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>1450</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	<b>1450</b>

**Zona: 5      Locale: 4      Descrizione: Vano scala PP**

Superficie in pianta netta	<b>12,33</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>38,84</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	2,45	1
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	S	1,00	2,45	6
W25	T	Portafin. 100x270	1,559	-6,0	S	1,00	2,70	109
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	S	1,00	3,15	-3
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	S	1,00	5,68	32
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	OR	1,00	2,45	5
S6	U	Controsoffitto vs sottotetto 1	0,394	1,2	OR	1,00	15,10	112

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>262</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>169</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>74</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>505</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	<b>505</b>

**Zona: 5      Locale: 5      Descrizione: Corridoio**

Superficie in pianta netta	<b>44,47</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>140,08</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	S	1,00	2,09	1
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	S	1,00	2,09	5
W26	T	Portafin. 125x434	1,519	-6,0	S	1,00	5,43	214
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	S	1,00	3,15	-3
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	S	1,00	1,70	10
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,2	OR	1,00	2,09	4
S6	U	Controsoffitto vs sottotetto 1	0,394	1,2	OR	1,00	51,40	380

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>611</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>610</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>267</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>1489</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	<b>1489</b>

**Zona 6 - PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)****Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali**

**Zona: 6      Locale: 1      Descrizione: *Formazione-Ingresso-Segreteria***

Superficie in pianta netta      **31,52** m<sup>2</sup>      Volume netto      **99,29** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta      **3,15** m      Ricambio d'aria      **0,50** 1/h  
 Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	34,73	255

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>=      **255**  
 Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>=      **430**  
 Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>=      **189**  
 Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>=      **874**  
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>=      **874**

**Zona: 6      Locale: 2      Descrizione: *Locale fotocopie***

Superficie in pianta netta      **10,62** m<sup>2</sup>      Volume netto      **33,45** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta      **3,15** m      Ricambio d'aria      **0,50** 1/h  
 Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	5,08	26
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	7,0	-	0,00	5,08	6
M13	U	Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato	0,359	7,0	-	0,00	17,35	81
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	5,08	8
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	13,77	101

Dispersioni per trasmissione:      Φ<sub>tr</sub>=      **222**  
 Dispersioni per ventilazione:      Φ<sub>ve</sub>=      **145**  
 Dispersioni per intermittenza:      Φ<sub>rh</sub>=      **64**  
 Dispersioni totali:      Φ<sub>hl</sub>=      **431**  
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:      Φ<sub>hl sic</sub>=      **431**

**Zona: 6      Locale: 3      Descrizione: *Ufficio 2***

Superficie in pianta netta      **15,93** m<sup>2</sup>      Volume netto      **50,18** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta      **3,15** m      Ricambio d'aria      **0,50** 1/h  
 Temperatura interna      **20,0** °C      Fattore di ripresa      **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione      **Naturale**      η recuperatore      - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	4,96	51
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	S	1,00	4,96	11

W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	S	1,00	2,85	114
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	S	1,00	14,10	136
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	4,96	8
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	18,95	139

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>459</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>217</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>96</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>772</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>772</b>

**Zona: 6      Locale: 4      Descrizione: Ufficio 2**

Superficie in pianta netta	<b>18,03</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>56,80</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	N	1,20	3,96	1
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	N	1,20	3,96	12
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	N	1,20	1,80	89
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	N	1,20	1,80	89
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	N	1,20	3,15	-4
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	N	1,20	9,92	67
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	7,0	-	0,00	3,05	16
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	7,0	-	0,00	3,05	3
M13	U	Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato	0,359	7,0	-	0,00	10,44	49
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	3,05	5
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,4	OR	1,00	3,96	7
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	22,31	164

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>498</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>246</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>108</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>853</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>853</b>

**Zona: 6      Locale: 5      Descrizione: Spogliatoio Donne**

Superficie in pianta netta	<b>6,14</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>19,34</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	N	1,20	2,78	1

Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	N	1,20	2,78	9
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	N	1,20	1,80	89
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	N	1,20	7,69	52
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,4	OR	1,00	2,78	5
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	7,80	57

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>213</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>84</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>37</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>334</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>334</b>

**Zona: 6      Locale: 6      Descrizione: Spogliatoio Uomini**

Superficie in pianta netta	<b>6,73</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>21,20</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	7,95	58

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>58</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>92</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>40</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>191</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>191</b>

**Zona: 6      Locale: 7      Descrizione: Aula formazione**

Superficie in pianta netta	<b>61,52</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>193,79</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,50</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	S	1,00	14,01	145
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	S	1,00	14,01	31
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	S	1,00	2,85	114
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	S	1,00	2,85	114
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	S	1,00	2,85	114
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	S	1,00	39,34	380
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	5,18	59
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	O	1,10	5,18	13
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	14,86	158
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	19,20	30
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	72,00	528

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>1811</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>840</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>369</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>3020</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>3020</b>

**Zona: 6      Locale: 8      Descrizione: Cucina**

Superficie in pianta netta	<b>44,98</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>141,69</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,75</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z3	-	IF - Parete con cappotto - Solaio interpiano	0,010	-6,0	N	1,20	6,00	2
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	-6,0	N	1,20	6,00	19
W14	T	Fin. 40x178	1,755	-6,0	N	1,20	0,71	39
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	N	1,20	1,80	89
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	N	1,20	1,80	89
W11	T	Fin. 100x180	1,580	-6,0	N	1,20	1,80	89
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	N	1,20	3,15	-4
M3	T	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	-6,0	N	1,20	14,40	98
Z6	-	R - Parete con cappotto - Copertura	0,100	1,4	OR	1,00	6,00	11
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	50,14	368

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>799</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>926</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>270</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>1995</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>1995</b>

**Zona: 6      Locale: 9      Descrizione: Magazzino**

Superficie in pianta netta	<b>14,10</b> m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>44,41</b> m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,15</b> m	Ricambio d'aria	<b>0,75</b> 1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b> °C	Fattore di ripresa	<b>6</b> W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>	$\eta$ recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	N	1,20	6,57	82
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	N	1,20	6,57	17
W2	T	Fin. 85x158	1,610	-6,0	N	1,20	1,34	67
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	N	1,20	21,13	245
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	E	1,15	2,80	33
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	E	1,15	2,80	7
W17	T	Fin. 50x180	1,696	-6,0	E	1,15	0,90	46
W17	T	Fin. 50x180	1,696	-6,0	E	1,15	0,90	46
Z10	-	C - Angolo tra pareti con cappotto	-0,037	-6,0	E	1,15	3,15	-4

M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	E	1,15	7,78	86
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	2,91	33
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	O	1,10	2,91	7
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	9,96	106
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	12,29	19
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	19,77	145

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 936$

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 290$

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 85$

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 1311$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 1311$

**Zona: 6      Locale: 10      Descrizione: Lavaggio**

Superficie in pianta netta **15,42** m<sup>2</sup>      Volume netto **48,57** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,15** m      Ricambio d'aria **1,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **6** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Naturale**       $\eta$  recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	IF - Parete con rifodera interna - Solaio interpiano	0,398	-6,0	O	1,10	5,36	61
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	-6,0	O	1,10	5,36	13
W1	T	Fin. 150x190	1,538	-6,0	O	1,10	2,85	125
M4	T	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	-6,0	O	1,10	15,48	164
Z4	-	R - Parete con rifodera interna - Copertura	0,084	1,4	OR	1,00	5,36	8
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	18,94	139

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 511$

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 421$

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 93$

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 1025$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 1025$

#### Legenda simboli

U      Trasmittanza termica dell'elemento disperdente  
 $\Psi$       Trasmittanza termica lineica del ponte termico  
 $\theta_e$       Temperatura di esposizione dell'elemento  
 Esp      Esposizione dell'elemento  
 ce      Coefficiente di esposizione solare  
 Sup      Superficie dell'elemento disperdente  
 Lungh      Lunghezza del ponte termico  
 $\Phi_{tr}$       Potenza dispersa per trasmissione

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini presenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC) fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Magazzino	20,0	0,82	594	266	77	937	937
2	Lettura1	20,0	1,20	3086	1304	1075	5466	5466
3	Magazzino	20,0	0,68	1178	204	59	1441	1441
4	Ingr. guardaroba	20,0	0,50	453	522	206	1181	1181
5	Ufficio	20,0	0,68	658	781	227	1667	1667
6	Ufficio	20,0	0,68	962	740	216	1918	1918
7	Corridoio	20,0	0,50	808	975	386	2168	2168
8	Sala Riunioni	20,0	2,47	1736	590	236	2563	2563
9	Servizi	20,0	1,00	868	209	207	1285	1285
10	Vano scala	20,0	0,68	837	427	124	1388	1388
11	Sala prove musica	20,0	0,75	957	814	237	2009	2009
13	Buvette	20,0	0,75	1443	578	168	2190	2190
14	Ufficio	20,0	0,75	657	405	118	1180	1180
15	Servizi	20,0	8,00	1595	7544	207	9346	9346
17	Gruppo	20,0	0,30	5591	1746	763	8101	8101

Totale:           **21424            17105            4309            42838            42838**

### Zona 2 - PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC) fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Esposizioni Polivalente	20,0	1,20	1097	1885	621	3603	3603
2	Esposizioni-Laboratorio	20,0	1,20	882	853	281	2015	2015
3	Esposizioni-Laboratorio	20,0	1,20	670	850	280	1800	1800
4	Esposizioni	20,0	1,20	391	674	222	1287	1287
5	Ex Cappella	20,0	1,08	1008	285	96	1388	1388
6	Esposizioni	20,0	1,20	4695	4177	1377	10250	10250

Totale:           **8742            8723            2877            20343            20343**

### Zona 3 - SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Sala Conferenze	20,0	5,03	2179	7087	620	9886	9886
8	Vano scala	20,0	0,25	188	95	75	357	357

Totale:           **2367            7182            694            10242            10242**

### Zona 4 - P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Biblioteca	20,0	1,25	4659	3135	1104	8897	8897

Totale:           **4659            3135            1104            8897            8897**

**Zona 5 - P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola fabbisogno di potenza dei locali**

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Laboratorio Lingue	20,0	0,50	1227	663	290	2179	2179
2	Laboratorio musica	20,0	0,50	1140	533	233	1905	1905
3	Servizi	20,0	0,50	701	522	228	1450	1450
4	Vano scala PP	20,0	0,50	262	169	74	505	505
5	Corridoio	20,0	0,50	611	610	267	1489	1489

Totale:                    **3940                    2497                    1091                    7528                    7528**

**Zona 6 - PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV) fabbisogno di potenza dei locali**

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Formazione-Ingresso-Segreteria	20,0	0,50	255	430	189	874	874
2	Locale fotocopie	20,0	0,50	222	145	64	431	431
3	Ufficio 2	20,0	0,50	459	217	96	772	772
4	Ufficio 2	20,0	0,50	498	246	108	853	853
5	Spogliatoio Donne	20,0	0,50	213	84	37	334	334
6	Spogliatoio Uomini	20,0	0,50	58	92	40	191	191
7	Aula formazione	20,0	0,50	1811	840	369	3020	3020
8	Cucina	20,0	0,75	799	926	270	1995	1995
9	Magazzino	20,0	0,75	936	290	85	1311	1311
10	Lavaggio	20,0	1,00	511	421	93	1025	1025

Totale:                    **5762                    3692                    1350                    10804                    10804**

**Totale Edificio:                    46893                    42334                    11426                    100653                    100653**

Legenda simboli

- $\theta_i$             Temperatura interna del locale
- n                Ricambio d'aria del locale
- $\Phi_{tr}$            Potenza dispersa per trasmissione
- $\Phi_{ve}$            Potenza dispersa per ventilazione
- $\Phi_{rh}$            Potenza dispersa per intermittenza
- $\Phi_{hl}$            Potenza totale dispersa
- $\Phi_{hl\ sic}$        Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza



## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini presenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)	3668,92	2689,86	718,19	853,15	1739,97	0,47
2	PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	2350,20	1683,52	479,57	559,45	1094,53	0,47
3	SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	468,56	368,88	115,72	133,40	224,21	0,48
4	P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	713,06	579,44	183,95	208,65	368,43	0,52
5	P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola	737,58	572,95	181,89	215,83	349,64	0,47
6	PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)	910,31	708,72	224,99	266,37	480,56	0,53
Totale:		<b>8848,65</b>	<b>6603,37</b>	<b>1904,31</b>	<b>2236,85</b>	<b>4257,34</b>	<b>0,48</b>

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ <sub>tr</sub> [W]	Φ <sub>ve</sub> [W]	Φ <sub>rh</sub> [W]	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl sic</sub> [W]
1	PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)	21424	17105	4309	42838	42838
2	PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	8742	8723	2877	20343	20343
3	SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	2367	7182	694	10242	10242
4	P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	4659	3135	1104	8897	8897
5	P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola	3940	2497	1091	7528	7528
6	PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)	5762	3692	1350	10804	10804
Totale:		<b>46893</b>	<b>42334</b>	<b>11426</b>	<b>100653</b>	<b>100653</b>

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione
Φ <sub>ve</sub>	Potenza dispersa per ventilazione
Φ <sub>rh</sub>	Potenza dispersa per intermittenza
Φ <sub>hl</sub>	Potenza totale dispersa
Φ <sub>hl sic</sub>	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

#### Zona 2 : PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)

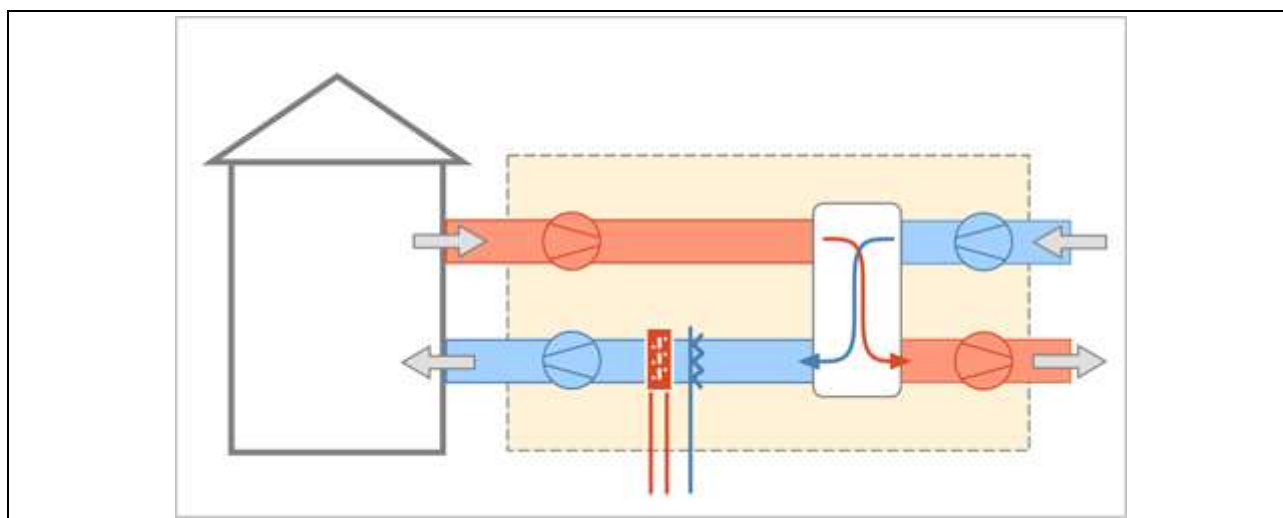
##### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore, Riscaldamento aria, Umidificazione**



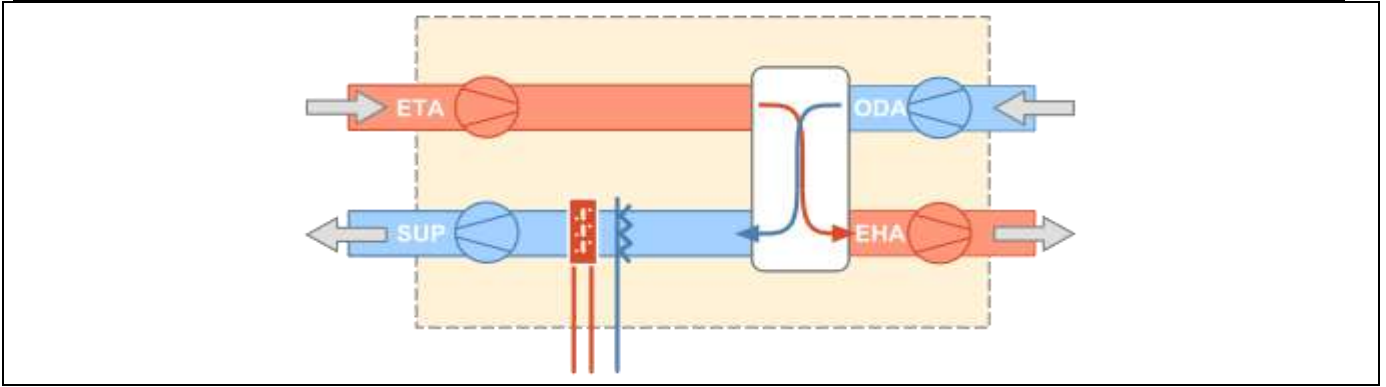
##### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>1</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,10</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>0,40</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>8,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	<b>0,80</b>	-

#### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
2	1	Esposizioni Polivalente	Estrazione + Immissione	434,91	434,91	434,91
2	2	Esposizioni-Laboratorio	Estrazione + Immissione	196,77	196,77	196,77
2	3	Esposizioni-Laboratorio	Estrazione + Immissione	196,10	196,10	196,10
2	4	Esposizioni	Estrazione + Immissione	155,57	155,57	155,57
2	5	Ex Cappella	Estrazione + Immissione	65,66	65,66	65,66
2	6	Esposizioni	Estrazione + Immissione	963,98	963,98	963,98
Totale				<b>2012,99</b>	<b>2012,99</b>	<b>2012,99</b>

#### Caratteristiche dei condotti



**Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>200</b>	W
Portata del condotto	<b>2012,99</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>200</b>	W
Portata del condotto	<b>2012,99</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>2012,99</b>	m <sup>3</sup> /h

**Umidificazione**

Produzione di vapore interna:

Zona	Descrizione	Dpr 412/93	m <sub>vap</sub> [g/h]
2	PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	E.4 (2)	7673,12

Caratteristiche umidificazione:

Tipologia di umidificazione **Adiabatica**

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Dati generali:

Servizio **Ventilazione**  
 Tipo di generatore **Rendimento di generazione mensile noto**  
 Metodo di calcolo **-**

Potenza utile nominale  $\Phi_{gn,Pn}$  **8,72** kW

Rendimento mensile di generazione  $\eta_{gn}$

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 3 : SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola

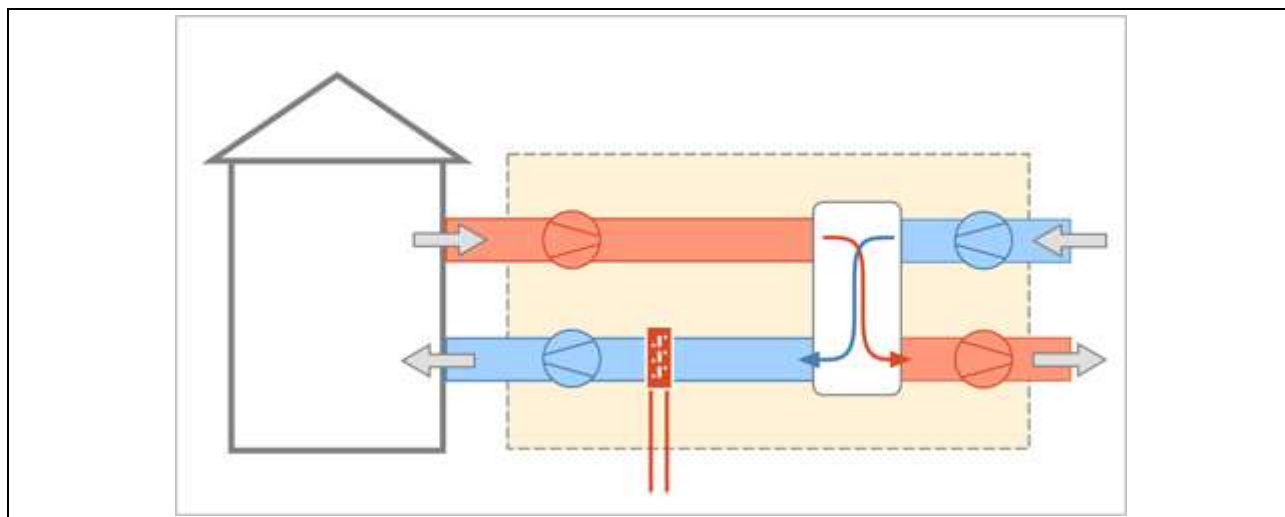
#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore, Riscaldamento aria**



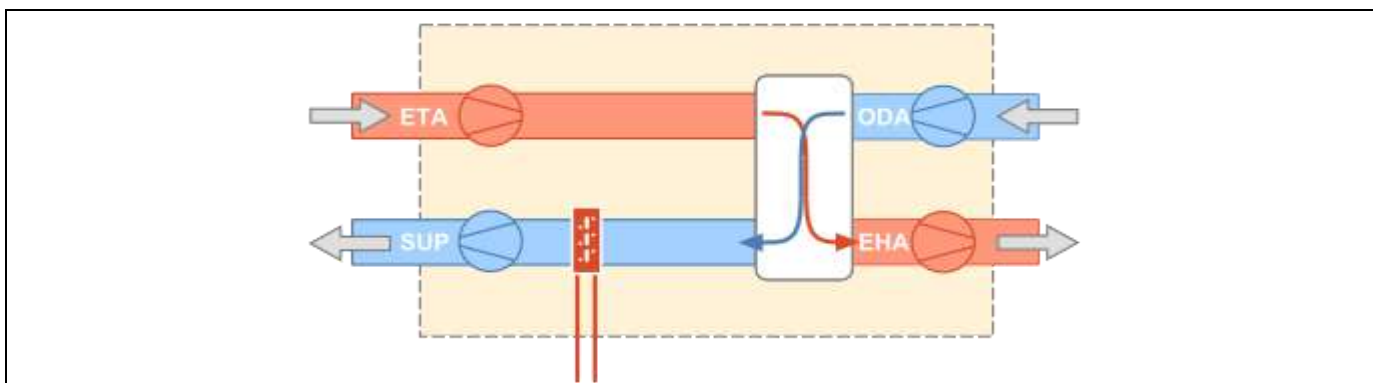
#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>1</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	e	<b>0,10</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	<b>15,00</b>	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>0,40</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	<b>8,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	<b>0,80</b>	-

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$Q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$Q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$Q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
3	1	Sala Conferenze	Estrazione + Immissione	1635,48	1635,48	1635,48
Totale				<b>1635,48</b>	<b>1635,48</b>	<b>1635,48</b>

### Caratteristiche dei condotti



**Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>200</b>	W
Portata del condotto	<b>1635,48</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>200</b>	W
Portata del condotto	<b>1635,48</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>1635,48</b>	m <sup>3</sup> /h

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**Dati generali:

Servizio	<b>Ventilazione</b>
Tipo di generatore	<b>Rendimento di generazione mensile noto</b>
Metodo di calcolo	-

Potenza utile nominale  $\Phi_{gn,Pn}$  **7,18** kW

Rendimento mensile di generazione  $\eta_{gn}$

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b> -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b> -
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b> -
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b> kg <sub>CO2</sub> /kWh

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 4 : P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola

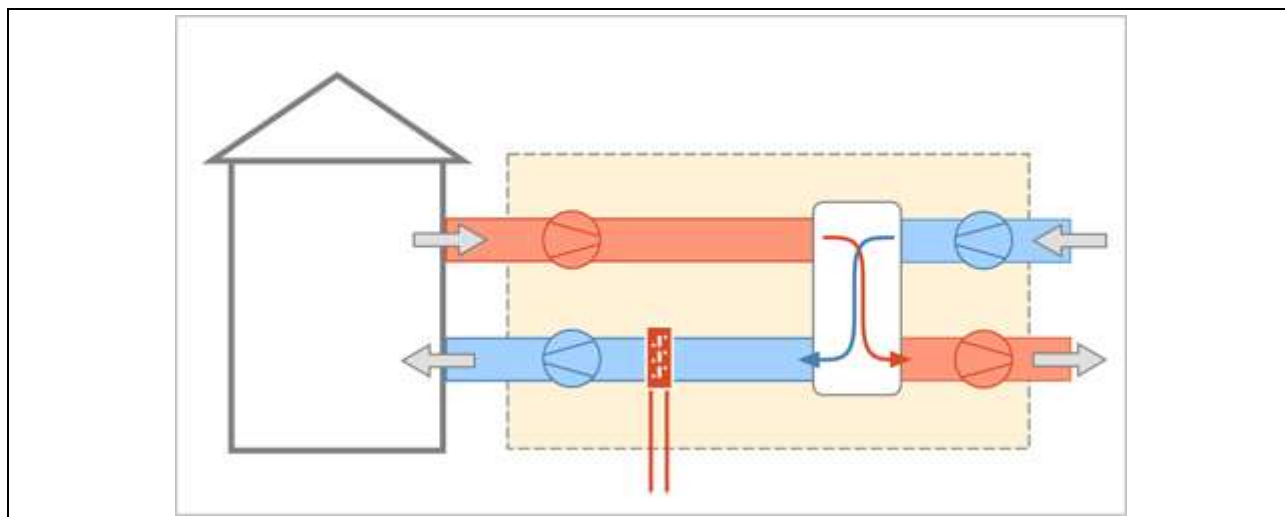
#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore, Riscaldamento aria**



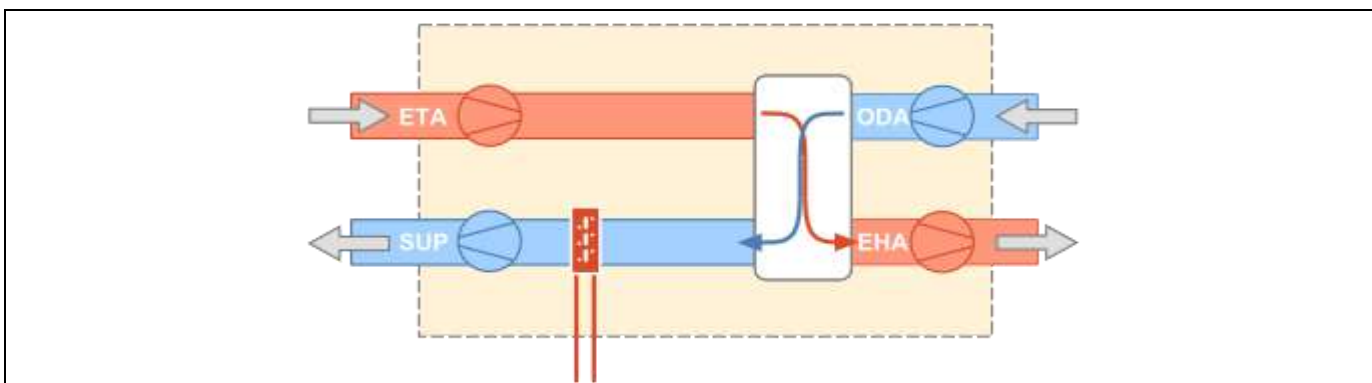
#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>1</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,10</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>0,40</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>8,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,80</b>	-

#### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$Q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$Q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$Q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
4	1	Biblioteca	Estrazione + Immissione	723,48	723,48	723,48
Totale				<b>723,48</b>	<b>723,48</b>	<b>723,48</b>

#### Caratteristiche dei condotti



**Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>200</b>	W
Portata del condotto	<b>723,48</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>200</b>	W
Portata del condotto	<b>723,48</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>723,48</b>	m <sup>3</sup> /h

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**Dati generali:

Servizio	<b>Ventilazione</b>
Tipo di generatore	<b>Rendimento di generazione mensile noto</b>
Metodo di calcolo	-

Potenza utile nominale  $\Phi_{gn,Pn}$  **3,14** kW

Rendimento mensile di generazione  $\eta_{gn}$

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b> -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b> -
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b> -
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b> kg <sub>CO2</sub> /kWh

**Edificio : Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi****Modalità di funzionamento****Impianto a ventilconvettori**Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**



**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>94,7</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,3</b>	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	<b>99,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>325,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>81,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>694,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>136,9</b>	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>634,7</b>	<b>325,5</b>	<b>81,7</b>
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

**Dati per circuito****Impianto a ventilconvettori**Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>62574</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>525</b> W
Rendimento di emissione	<b>92,0</b> %

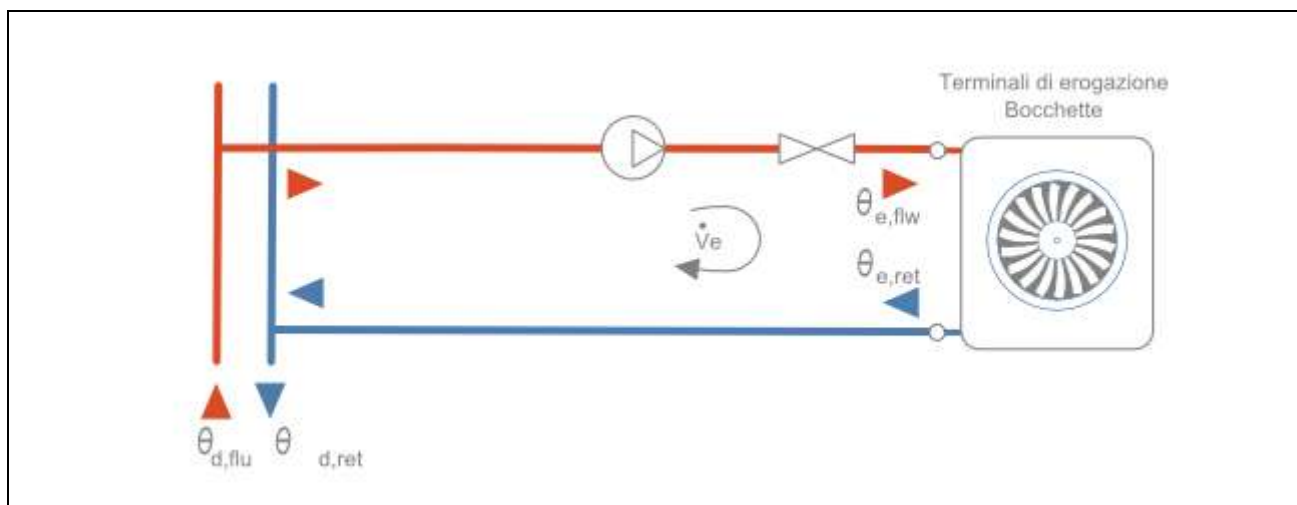
Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 0,5 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>99,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio condominiale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano intermedio</b>
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>0,69</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>99,3</b> %

Fabbisogni elettrici

**950** WTemperatura dell'acqua - RiscaldamentoTipo di circuito **UTA con batteria e valvola a due vie**

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>20,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>10,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	<b>5923,53</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Temperatura di mandata variabile</b>	
Temperatura di mandata massima	<b>60,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
$\Delta T$ mandata/ritorno	<b>20,0</b>	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
ottobre	17	21,0	31,0	20,0
novembre	30	23,7	33,7	20,0
dicembre	31	26,5	36,5	20,0
gennaio	31	27,8	37,8	20,0
febbraio	28	26,7	36,7	20,0
marzo	31	22,6	32,6	20,0
aprile	15	20,8	30,8	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

**Dati comuni**Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	<b>3,960</b>	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	<b>0,70</b>	
Temperatura ambiente installazione [ $^{\circ}\text{C}$ ]		

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,6	13,6	17,8	23,9	27,3	28,7	28,7	23,6	18,9	13,3	9,8

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,5	31,0	20,0
novembre	30	26,9	33,7	20,0
dicembre	31	28,2	36,5	20,0
gennaio	31	28,9	37,8	20,0
febbraio	28	28,4	36,7	20,0
marzo	31	26,3	32,6	20,0
aprile	15	25,4	30,8	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$  Temperatura media della rete di distribuzione  
 $\theta_{d,flw}$  Temperatura di mandata della rete di distribuzione  
 $\theta_{d,ret}$  Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

**CENTRALE TERMICA**

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	<b>Pompa di calore</b>	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
2	<b>Pompa di calore</b>	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
3	<b>Pompa di calore</b>	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>

Modalità di funzionamento **Contemporaneo****SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Pompa di calore geotermica GSP 030**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20,0** °C (per riscaldamento)Sorgente fredda **Terreno non climaticamente perturbato**Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-3,0** °Cmassima **20,0** °CTemperatura della sorgente fredda **13,5** °CSorgente calda **Acqua di impianto**Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C

massima **60,0** °CPrestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-5	<b>4,22</b>	<b>3,37</b>	<b>2,64</b>
0	<b>4,72</b>	<b>3,77</b>	<b>2,95</b>
5	<b>5,28</b>	<b>4,22</b>	<b>3,30</b>
10	<b>5,90</b>	<b>4,73</b>	<b>3,69</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-5	<b>29,41</b>	<b>28,01</b>	<b>26,71</b>
0	<b>33,80</b>	<b>32,20</b>	<b>30,70</b>
5	<b>38,90</b>	<b>36,80</b>	<b>34,70</b>
10	<b>44,90</b>	<b>42,20</b>	<b>39,40</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-5	<b>6,97</b>	<b>8,31</b>	<b>10,12</b>
0	<b>7,16</b>	<b>8,54</b>	<b>10,41</b>
5	<b>7,37</b>	<b>8,72</b>	<b>10,52</b>
10	<b>7,61</b>	<b>8,92</b>	<b>10,68</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:Fattore di correzione  $C_c$  **0,10** -Fattore minimo di modulazione  $F_{min}$  **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** WTemperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**Potenza utile del generatore **44,90** kWSalto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$	$\theta_{gn,flw}$	$\theta_{gn,ret}$

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	28,5	31,0	26,0
novembre	30	31,2	33,7	28,7
dicembre	31	34,0	36,5	31,5
gennaio	31	35,3	37,8	32,8
febbraio	28	34,2	36,7	31,7
marzo	31	30,1	32,6	27,6
aprile	15	28,3	30,8	25,8

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore  
 $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore  
 $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

## Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
Marca/Serie/Modello	<b>Pompa di calore geotermica ENX 030</b>
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Terreno non climaticamente perturbato**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-3,0** °C  
massima **20,0** °C

Temperatura della sorgente fredda **13,5** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C  
massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-5	<b>4,20</b>	<b>3,36</b>	<b>2,63</b>
0	<b>4,71</b>	<b>3,77</b>	<b>2,95</b>
5	<b>5,28</b>	<b>4,23</b>	<b>3,29</b>
10	<b>5,89</b>	<b>4,73</b>	<b>3,69</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-5	<b>29,41</b>	<b>28,01</b>	<b>26,62</b>
0	<b>33,80</b>	<b>32,20</b>	<b>30,60</b>
5	<b>38,90</b>	<b>36,90</b>	<b>34,70</b>
10	<b>44,80</b>	<b>42,20</b>	<b>39,40</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-5	<b>7,00</b>	<b>8,34</b>	<b>10,12</b>
0	<b>7,18</b>	<b>8,54</b>	<b>10,37</b>
5	<b>7,37</b>	<b>8,72</b>	<b>10,55</b>
10	<b>7,61</b>	<b>8,92</b>	<b>10,68</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:Fattore di correzione  $C_c$  **0,10** -Fattore minimo di modulazione  $F_{min}$  **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** WTemperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**Potenza utile del generatore **44,80** kWSalto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli $\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

## Generatore 3 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
Marca/Serie/Modello	<b>Pompa di calore condensata ad aria EHA 062</b>
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	<b>-15,0</b>	°C
massima	<b>45,0</b>	°C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	<b>15,0</b>	°C
massima	<b>60,0</b>	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,71</b>	<b>2,21</b>	<b>1,79</b>
2	<b>3,30</b>	<b>2,67</b>	<b>2,12</b>
7	<b>3,70</b>	<b>3,02</b>	<b>2,37</b>
12	<b>4,15</b>	<b>3,42</b>	<b>2,64</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>42,70</b>	<b>42,50</b>	<b>42,50</b>
2	<b>53,60</b>	<b>52,40</b>	<b>50,70</b>
7	<b>61,60</b>	<b>60,10</b>	<b>57,20</b>
12	<b>70,40</b>	<b>69,50</b>	<b>64,60</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>15,76</b>	<b>19,23</b>	<b>23,74</b>
2	<b>16,24</b>	<b>19,63</b>	<b>23,92</b>

7	<b>16,65</b>	<b>19,90</b>	<b>24,14</b>
12	<b>16,96</b>	<b>20,32</b>	<b>24,47</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:Fattore di correzione Cc **0,10** -Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** WTemperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**Potenza utile del generatore **70,40** kWSalto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore  
 $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore  
 $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:Tipo **Energia elettrica**Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kg<sub>CO2</sub>/kWh



## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Edificio : Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **52180** kWh/anno  
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **60734** kWh/anno  
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **73,5** %

Energia elettrica da rete **16124** kWh/anno  
 Energia elettrica prodotta e non consumata **7569** kWh/anno

### Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1887
Febbraio	2571
Marzo	3766
Aprile	5126
Maggio	6591
Giugno	7256
Luglio	7393
Agosto	6503
Settembre	5129
Ottobre	2503
Novembre	1656
Dicembre	1798
<b>TOTALI</b>	<b>52180</b>

Descrizione sottocampo: **Impianto fotovoltaico lato EST**

Modulo utilizzato **Moduli fotovoltaici da 415 Wp**  
 Numero di moduli **46**  
 Potenza di picco totale **19090** Wp  
 Superficie utile totale **88,32** m<sup>2</sup>

### Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **415** Wp  
 Superficie utile  $A_{pv}$  **1,92** m<sup>2</sup>  
 Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0,89** -  
 Efficienza nominale **0,22** -

### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **-78,0** °  
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **22,0** °  
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,20**

Ombreggiamento **(nessuno)**

### Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$	$E_{el,pv,out}$
------	----------	-----------------

	[kWh/m <sup>2</sup> ]	[kWh]
gennaio	46,8	796
febbraio	65,9	1120
marzo	100,0	1699
aprile	138,9	2360
maggio	181,4	3082
giugno	201,0	3414
luglio	204,2	3470
agosto	177,5	3016
settembre	137,2	2331
ottobre	65,8	1118
novembre	42,0	714
dicembre	43,9	746
<b>TOTALI</b>	<b>1404,7</b>	<b>23866</b>

Legenda simboli

$E_{pv}$  Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 $E_{el,pv,out}$  Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Descrizione sottocampo: **Impianto fotovoltaico lato SUD**

Modulo utilizzato **Moduli fotovoltaici da 415 Wp**  
 Numero di moduli **28**  
 Potenza di picco totale **11620** Wp  
 Superficie utile totale **53,76** m<sup>2</sup>

Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **415** Wp  
 Superficie utile  $A_{pv}$  **1,92** m<sup>2</sup>  
 Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0,89** -  
 Efficienza nominale **0,22** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **12,0** °  
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **22,0** °  
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,20**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	65,4	676
febbraio	83,9	867
marzo	114,2	1181
aprile	148,3	1534
maggio	183,9	1902
giugno	199,2	2060
luglio	204,3	2112
agosto	185,0	1913
settembre	153,0	1583
ottobre	77,5	801
novembre	55,1	569

dicembre	64,1	663
<b>TOTALI</b>	<b>1533,8</b>	<b>15862</b>

Legenda simboli

$E_{pv}$  Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 $E_{el,pv,out}$  Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Descrizione sottocampo: **Impianto fotovoltaico lato EST**

Modulo utilizzato **Moduli fotovoltaici da 415 Wp**  
 Numero di moduli **24**  
 Potenza di picco totale **9960** Wp  
 Superficie utile totale **40,80** m<sup>2</sup>

Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **415** Wp  
 Superficie utile  $A_{pv}$  **1,70** m<sup>2</sup>  
 Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0,89** -  
 Efficienza nominale **0,24** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **-78,0** °  
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **22,0** °  
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,20**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

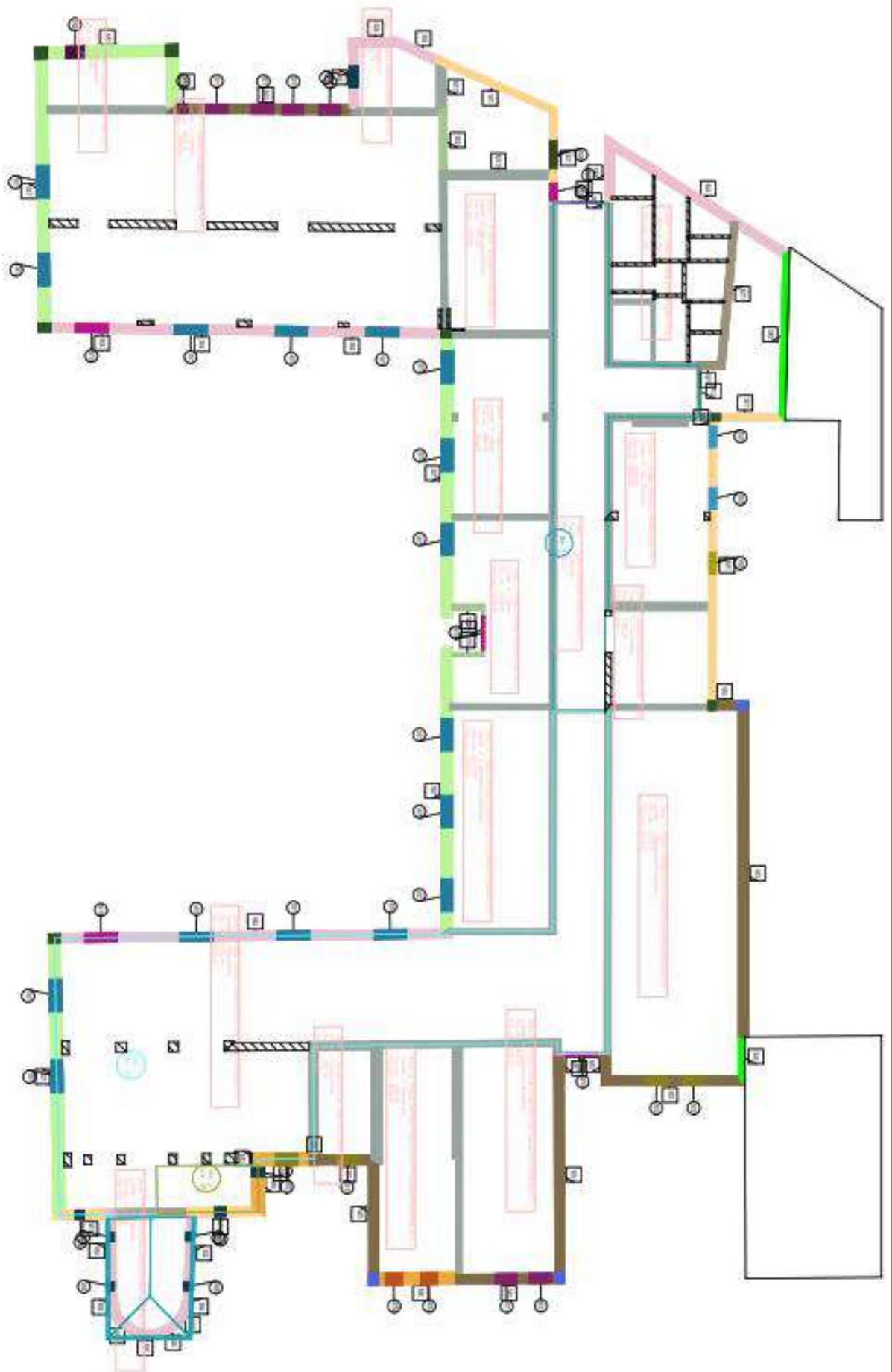
Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	46,8	415
febbraio	65,9	584
marzo	100,0	886
aprile	138,9	1231
maggio	181,4	1608
giugno	201,0	1781
luglio	204,2	1810
agosto	177,5	1574
settembre	137,2	1216
ottobre	65,8	583
novembre	42,0	373
dicembre	43,9	389
<b>TOTALI</b>	<b>1404,7</b>	<b>12452</b>

Legenda simboli

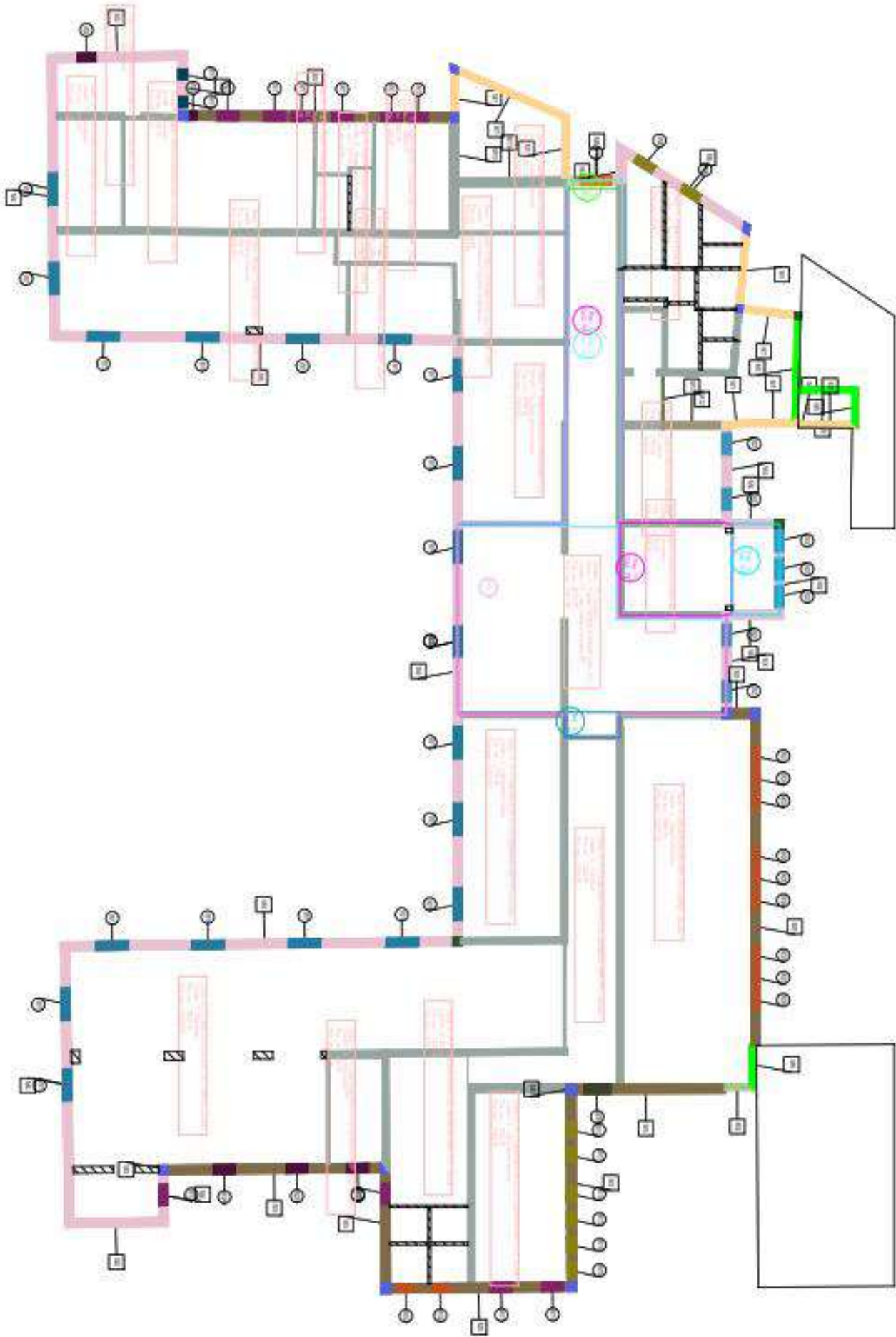
$E_{pv}$  Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 $E_{el,pv,out}$  Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Strutture			
Codice	Descrizione	Tipo	U [W/m²K]
M1	Parete esterna sp. 30 cm.	T	1.409
M2	Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.	U	1.561
M3	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	T	0.218
M4	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	T	0.371
M5	Parete vs vicini sp. 28 cm.	N	1.561
M11	Parete vs locale tecnico	U	0.472
M12	Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico	U	0.457
M13	Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato	U	0.399
P2	Pavimento interpiano (divisorio)	D	1.278
P3	Pavimento interpiano (vs vicini)	N	1.278
P4	Pavimento vs esterno	T	1.529
S6	Controsoffitto vs sottotetto 1	U	0.394
S8	Controsoffitto vs sottotetto 2	U	0.394
W1	Fin. 150x190	T	1.400
W2	Fin. 85x158	T	1.400
W8	Fin. 100x160	T	1.400
W11	Fin. 100x180	T	1.400
W14	Fin. 40x178	T	1.400
W16	Portafin. 140x285	T	1.400
W17	Fin. 50x180	T	1.400
W19	Fin. 80x150	T	1.400
W20	Fin. 90x190	T	1.400
W21	Fin. 100x190	T	1.400
W23	Fin. 140x205	T	1.400
W24	Fin. 140x60	T	1.400
W25	Portafin. 100x270	T	1.400
W26	Portafin. 125x434	T	1.400
W32	Fin. 80x80	T	1.400

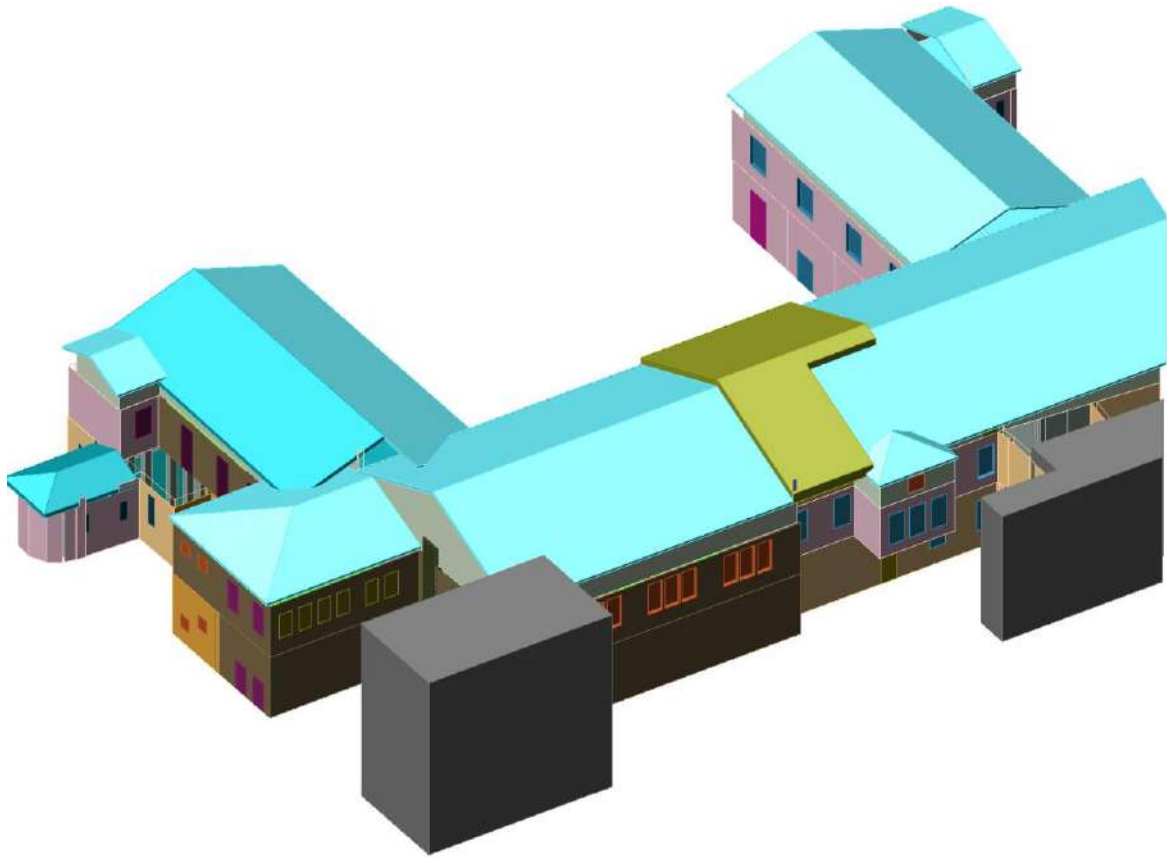
Legenda strutture termiche			
Cod	Descr		
W26	Portafin. 125x434		T
M0	Struttura non disperdente		-
M4	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA		T
M11	Parete vs locale tecnico		U
Z10	C - Angolo tra pareti con cappotto		-
W1	Fin. 150x190		T
W11	Fin. 100x180		T
M1	Parete esterna sp. 30 cm.		T
W2	Fin. 85x158		T
S6	Controsoffitto vs sottotetto 1		U
M3	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO		T
W17	Fin. 50x180		T
Z9	C - Angolo tra pareti con rifodera interna		-
S8	Controsoffitto vs sottotetto 2		U
W25	Portafin. 100x270		T
W14	Fin. 40x178		T
P4	Pavimento vs esterno		T
M13	Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato		U
W23	Fin. 140x205		T
W24	Fin. 140x60		T
W32	Fin. 80x80		T
M5	Parete vs vicini sp. 28 cm.		N
W19	Fin. 80x150		T
W16	Portafin. 140x285		T
M12	Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico		U
W21	Fin. 100x190		T
W8	Fin. 100x160		T
M2	Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.		U
W20	Fin. 90x190		T
P2	Pavimento interpiano (divisorio)		D
P3	Pavimento interpiano (vs vicini)		N
-	Struttura non disperdente		-



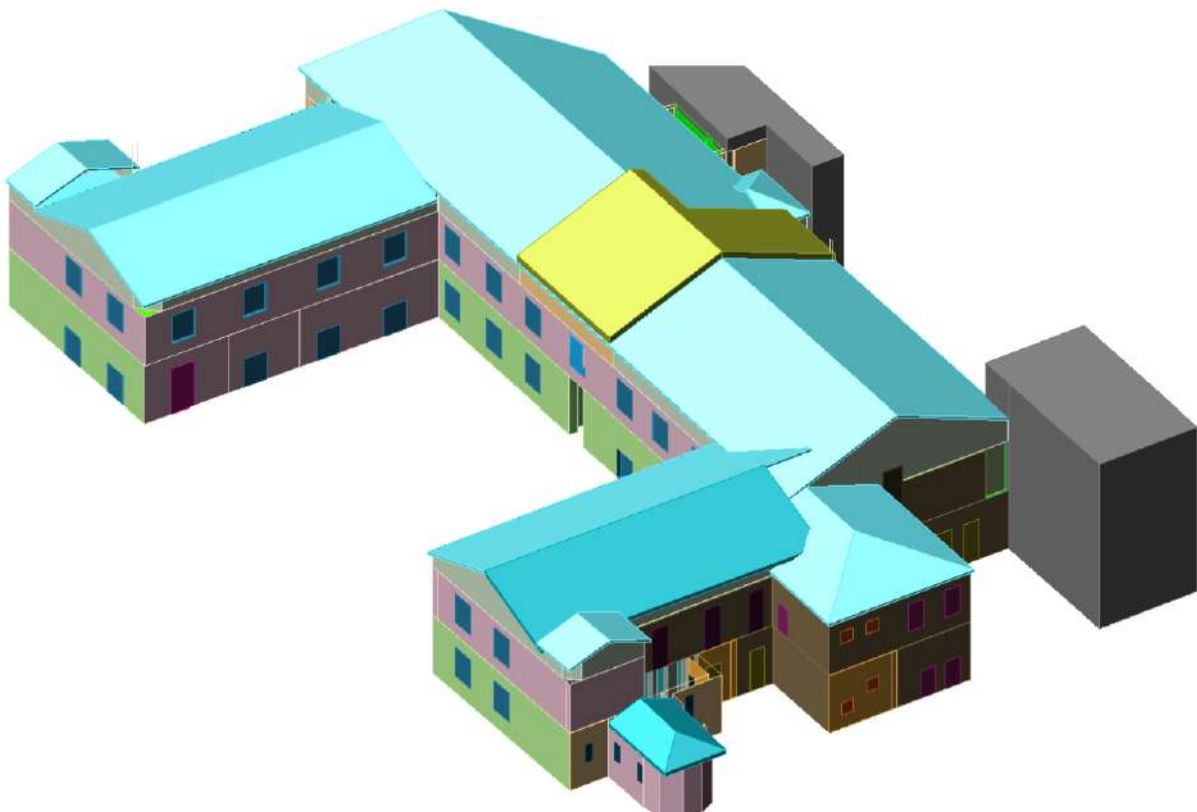
PIANO TERRA



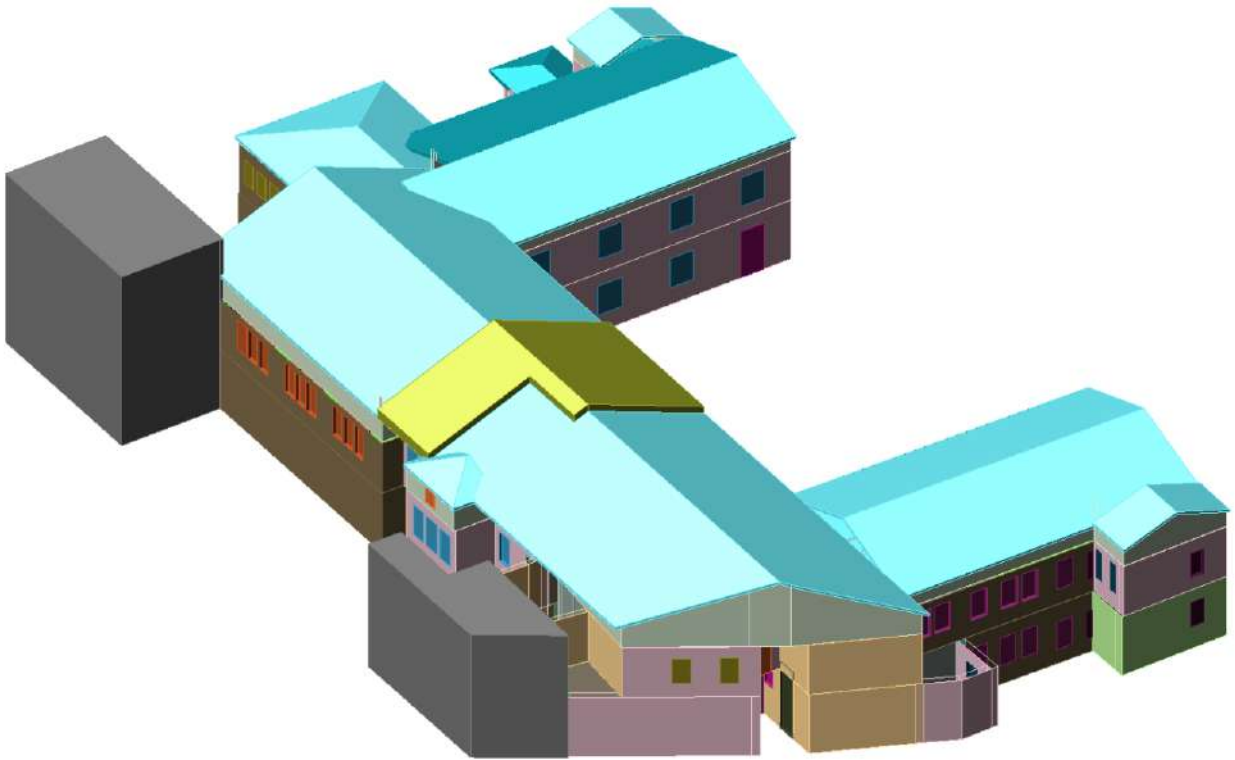
PIANO PRIMO



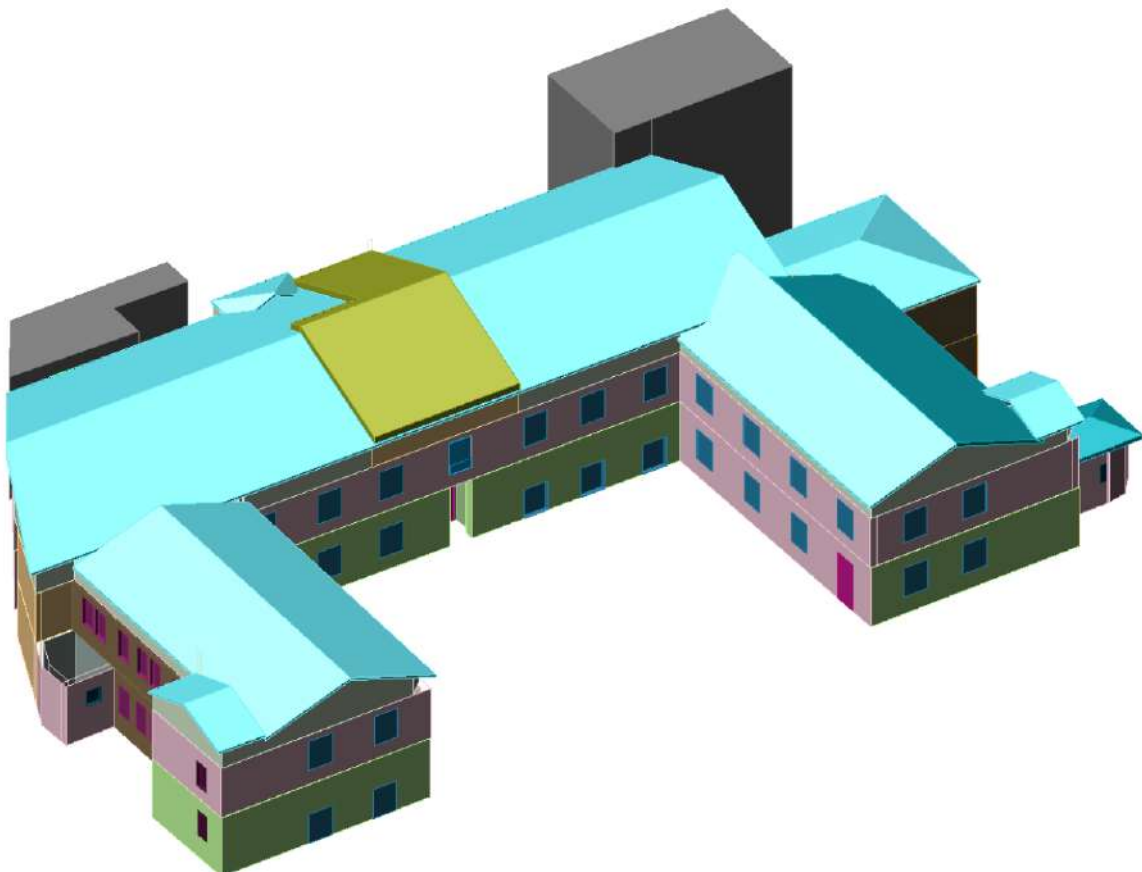
**VISTA ASSONOMETRICA SUD/EST**



**VISTA ASSONOMETRICA SUD/OVEST**



**VISTA ASSONOMETRICA NOR/EST**



**VISTA ASSONOMETRICA NORD/OVEST**



## ***Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti***

EDIFICIO ***Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi***  
INDIRIZZO ***Via Guido Reni***  
COMMITTENTE ***Comune di Padova***  
INDIRIZZO  
COMUNE ***Padova***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare ***1,00***  
Metodo di calcolo ***con fattore di accumulo***  
Scambi termici per ventilazione ***considerati anche se negativi***

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Padova</b>		
Provincia	<b>Padova</b>		
Altitudine s.l.m.			<b>12</b> m
Latitudine nord	<b>45° 24'</b>	Longitudine est	<b>11° 52'</b>
Gradi giorno	<b>2383</b>		
Zona climatica	<b>E</b>		

### Località di riferimento

per dati invernali	<b>Padova</b>
per dati estivi	<b>Padova</b>

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Campagna Lupia - Valle Averno</b>
per l'irradiazione	<b>Campagna Lupia - Valle Averno</b>
per il vento	<b>Campagna Lupia - Valle Averno</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>
Direzione prevalente	<b>Nord-Est</b>
Distanza dal mare	<b>&lt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>3,9</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>7,8</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-6,0</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>35,0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>27,1</b> °C
Umidità relativa	<b>55,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>13</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>3,0</b>	<b>3,6</b>	<b>8,6</b>	<b>12,8</b>	<b>18,9</b>	<b>22,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>18,6</b>	<b>13,9</b>	<b>8,3</b>	<b>4,8</b>

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	<b>1,5</b>	<b>2,3</b>	<b>3,6</b>	<b>5,3</b>	<b>8,2</b>	<b>10,2</b>	<b>9,5</b>	<b>6,9</b>	<b>4,5</b>	<b>2,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,3</b>
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>1,7</b>	<b>3,0</b>	<b>5,1</b>	<b>8,1</b>	<b>11,3</b>	<b>13,5</b>	<b>13,0</b>	<b>10,5</b>	<b>7,4</b>	<b>3,3</b>	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>
Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>4,1</b>	<b>6,2</b>	<b>8,2</b>	<b>11,4</b>	<b>14,1</b>	<b>16,0</b>	<b>15,8</b>	<b>14,0</b>	<b>11,5</b>	<b>5,4</b>	<b>3,7</b>	<b>3,9</b>
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>7,5</b>	<b>9,5</b>	<b>10,1</b>	<b>12,1</b>	<b>13,1</b>	<b>13,8</b>	<b>14,0</b>	<b>13,9</b>	<b>13,5</b>	<b>7,2</b>	<b>6,1</b>	<b>7,7</b>
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	<b>9,8</b>	<b>11,5</b>	<b>10,7</b>	<b>10,9</b>	<b>10,7</b>	<b>10,7</b>	<b>11,0</b>	<b>11,8</b>	<b>13,1</b>	<b>8,2</b>	<b>7,6</b>	<b>10,2</b>
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>7,5</b>	<b>9,5</b>	<b>10,1</b>	<b>12,1</b>	<b>13,1</b>	<b>13,8</b>	<b>14,0</b>	<b>13,9</b>	<b>13,5</b>	<b>7,2</b>	<b>6,1</b>	<b>7,7</b>
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>4,1</b>	<b>6,2</b>	<b>8,2</b>	<b>11,4</b>	<b>14,1</b>	<b>16,0</b>	<b>15,8</b>	<b>14,0</b>	<b>11,5</b>	<b>5,4</b>	<b>3,7</b>	<b>3,9</b>
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>1,7</b>	<b>3,0</b>	<b>5,1</b>	<b>8,1</b>	<b>11,3</b>	<b>13,5</b>	<b>13,0</b>	<b>10,5</b>	<b>7,4</b>	<b>3,3</b>	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,9</b>	<b>6,3</b>	<b>8,3</b>	<b>8,7</b>	<b>8,4</b>	<b>7,3</b>	<b>5,7</b>	<b>3,7</b>	<b>2,2</b>	<b>1,7</b>
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	<b>2,8</b>	<b>4,8</b>	<b>6,3</b>	<b>10,2</b>	<b>13,0</b>	<b>15,9</b>	<b>15,7</b>	<b>13,3</b>	<b>10,3</b>	<b>3,6</b>	<b>2,4</b>	<b>2,7</b>

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m<sup>2</sup>

## **SOMMARIO CARICHI TERMICI** **nell'ora di massimo carico della zona**

**ZONA: 1 PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)**

**Mese: Luglio**

Ora di massimo carico della zona: **16**

Efficienza recupero sensibile: **0,80**

Efficienza recupero latente: **0,80**

**Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
2	<i>Lettura1</i>	1576	3488	2082	6844	10688	3301	13990
4	<i>Ingr. guardaroba</i>	6	683	183	843	1360	354	1714
5	<i>Ufficio</i>	384	119	274	1118	1453	442	1895
6	<i>Ufficio</i>	256	295	259	1060	1452	419	1871
8	<i>Sala Riunioni</i>	144	457	1033	1688	2091	1232	3323
11	<i>Sala prove musica</i>	476	383	264	1167	1844	447	2290
13	<i>Buvette</i>	289	394	188	828	1381	317	1698
14	<i>Ufficio</i>	90	300	120	482	781	211	992
17	<i>Gruppo</i>	832	2152	929	3657	6197	1373	7571
Totali		4054	8270	5332	17688	27247	8097	35344

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

**ZONA: 2 PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)**

**Mese: Luglio**

Ora di massimo carico della zona: **16**

Efficienza recupero sensibile: **0,50**

Efficienza recupero latente: **0,40**

**Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	<i>Esposizioni Polivalente</i>	262	1944	2639	3438	5307	2976	8283
2	<i>Esposizioni-Laboratorio</i>	605	900	1194	1555	2908	1346	4255
3	<i>Esposizioni-Laboratorio</i>	261	911	1190	1784	2804	1342	4146
4	<i>Esposizioni</i>	93	668	944	1230	1871	1065	2935
5	<i>Ex Cappella</i>	93	335	398	529	903	452	1355
6	<i>Esposizioni</i>	1293	4279	5850	7620	12446	6596	19043
Totali		2607	9037	12216	16155	26239	13777	40016

Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale

**ZONA: 3 SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola****Mese: Luglio**Ora di massimo carico della zona: **14**Efficienza recupero sensibile: **0,50**Efficienza recupero latente: **0,40****Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	$Q_{Irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
1	Sala Conferenze	136	2414	9257	10614	11465	10956	22421
Totali		136	2414	9257	10614	11465	10956	22421

Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale

**ZONA: 4 P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola****Mese: Luglio**Ora di massimo carico della zona: **16**Efficienza recupero sensibile: **0,50**Efficienza recupero latente: **0,40****Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	$Q_{Irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
1	Biblioteca	1288	4003	4044	8241	11797	5779	17576
Totali		1288	4003	4044	8241	11797	5779	17576

Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale

Q<sub>gl,lat</sub> Carico latente globaleQ<sub>gl</sub> Carico globale**ZONA: 5 P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola****Mese: Luglio**Ora di massimo carico della zona: **16****Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Laboratorio Lingue	763	1092	755	1323	3036	896	3932
2	Laboratorio musica	516	1001	606	951	2405	670	3075
5	Corridoio	317	906	695	445	1883	478	2362
Totali		1595	2999	2056	2719	7324	2045	9369

Legenda simboliQ<sub>Irr</sub> Carico dovuto all'irraggiamentoQ<sub>Tr</sub> Carico dovuto alla trasmissioneQ<sub>v</sub> Carico dovuto alla ventilazioneQ<sub>c</sub> Carichi interniQ<sub>gl,sen</sub> Carico sensibile globaleQ<sub>gl,lat</sub> Carico latente globaleQ<sub>gl</sub> Carico globale**ZONA: 6 PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)****Mese: Luglio**Ora di massimo carico della zona: **16****Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Formazione-Ingresso-Segreteria	0	562	492	772	1283	544	1827
2	Locale fotocopie	0	302	166	313	598	183	782
3	Ufficio 2	153	400	249	390	918	275	1193
4	Ufficio 2	63	462	282	442	937	311	1248
7	Aula formazione	822	1515	961	2399	4236	1462	5698
Totali		1038	3242	2150	4317	7972	2775	10748

Legenda simboliQ<sub>Irr</sub> Carico dovuto all'irraggiamentoQ<sub>Tr</sub> Carico dovuto alla trasmissioneQ<sub>v</sub> Carico dovuto alla ventilazioneQ<sub>c</sub> Carichi interniQ<sub>gl,sen</sub> Carico sensibile globaleQ<sub>gl,lat</sub> Carico latente globaleQ<sub>gl</sub> Carico globale

## DETTAGLIO LOCALI

### Distinta dei carichi termici estivi

Zona: **1**      Locale: **2**      Descrizione: **Lettura1**

#### Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>179,2</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>627,1</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>1,2</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,80</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,80</b>		

#### Carichi interni:

Numero di persone	<b>35,832</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>15</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

Mese: **Luglio**

#### Carichi termici complessivi:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	1168	286	1414	6844	6490	3222	9712
<b>10</b>	1193	1339	1601	6844	7779	3199	10977
<b>12</b>	1315	2430	1928	6844	9200	3316	12517
<b>14</b>	1443	3401	2082	6844	10469	3301	13770
<b>16</b>	1576	3488	2082	6844	10688	3301	13990
<b>18</b>	1455	3137	1929	6844	10125	3239	13364

#### Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	1863	2293	4157	2687	6844
<b>10</b>	1863	2293	4157	2687	6844
<b>12</b>	1863	2293	4157	2687	6844
<b>14</b>	1863	2293	4157	2687	6844
<b>16</b>	1863	2293	4157	2687	6844
<b>18</b>	1863	2293	4157	2687	6844

#### Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	5,4	0,2	1359	56	1414
<b>10</b>	5,3	1,1	1335	265	1601
<b>12</b>	5,8	1,9	1453	475	1928
<b>14</b>	5,7	2,6	1438	644	2082
<b>16</b>	5,7	2,6	1438	644	2082
<b>18</b>	5,5	2,2	1376	553	1929

#### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **1**      Locale: **4**      Descrizione: **Ingr. guardaroba**

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>34,4</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>18,6</b> °C	Volume netto	<b>120,4</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>50,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,5</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,80</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,80</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>4,300</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

Mese: **Luglio**

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	12	50	129	843	686	347	1033
<b>10</b>	12	283	144	843	936	346	1282
<b>12</b>	10	520	170	843	1187	356	1543
<b>14</b>	7	697	183	843	1375	354	1729
<b>16</b>	6	683	183	843	1360	354	1714
<b>18</b>	4	592	170	843	1260	349	1609

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	224	275	499	344	843
<b>10</b>	224	275	499	344	843
<b>12</b>	224	275	499	344	843
<b>14</b>	224	275	499	344	843
<b>16</b>	224	275	499	344	843
<b>18</b>	224	275	499	344	843

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	6,2	0,2	124	5	129
<b>10</b>	6,1	1,1	122	22	144
<b>12</b>	6,6	1,9	132	38	170
<b>14</b>	6,5	2,6	131	52	183
<b>16</b>	6,5	2,6	131	52	183
<b>18</b>	6,2	2,2	125	44	170

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **1** Locale: **5** Descrizione: **Ufficio****Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b>	°C	Superficie utile	<b>37,9</b>	m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>18,6</b>	°C	Volume netto	<b>132,7</b>	m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>50,0</b>	%	Ricambio di picco	<b>0,7</b>	vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,80</b>				
Efficienza recupero latente:	<b>0,80</b>				

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>4,739</b>	persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>15</b>	W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b>	W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b>	W
Q latente per persona	<b>52</b>	W/pers	Altro Q latente	<b>0</b>	W

Mese: **Luglio****Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	331	65	193	1118	1275	432	1707
<b>10</b>	256	73	215	1118	1233	430	1663
<b>12</b>	218	96	255	1118	1243	444	1688
<b>14</b>	249	124	274	1118	1322	442	1765
<b>16</b>	384	119	274	1118	1453	442	1895
<b>18</b>	452	124	254	1118	1515	434	1949

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	246	303	550	569	1118
<b>10</b>	246	303	550	569	1118
<b>12</b>	246	303	550	569	1118
<b>14</b>	246	303	550	569	1118
<b>16</b>	246	303	550	569	1118
<b>18</b>	246	303	550	569	1118

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	6,2	0,2	186	7	193
<b>10</b>	6,1	1,1	183	32	215
<b>12</b>	6,6	1,9	198	57	255
<b>14</b>	6,5	2,6	196	78	274
<b>16</b>	6,5	2,6	196	78	274
<b>18</b>	6,2	2,2	188	67	254

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici



Zona: **1** Locale: **6** Descrizione: **Ufficio****Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b>	°C	Superficie utile	<b>35,9</b>	m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>18,6</b>	°C	Volume netto	<b>125,8</b>	m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>50,0</b>	%	Ricambio di picco	<b>0,7</b>	vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,80</b>				
Efficienza recupero latente:	<b>0,80</b>				

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>4,492</b>	persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>15</b>	W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b>	W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b>	W
Q latente per persona	<b>52</b>	W/pers	Altro Q latente	<b>0</b>	W

Mese: **Luglio****Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	221	66	183	1060	1120	409	1530
<b>10</b>	171	138	204	1060	1166	407	1573
<b>12</b>	146	222	242	1060	1249	421	1670
<b>14</b>	166	299	259	1060	1365	419	1785
<b>16</b>	256	295	259	1060	1452	419	1871
<b>18</b>	302	272	241	1060	1464	412	1876

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	234	288	521	539	1060
<b>10</b>	234	288	521	539	1060
<b>12</b>	234	288	521	539	1060
<b>14</b>	234	288	521	539	1060
<b>16</b>	234	288	521	539	1060
<b>18</b>	234	288	521	539	1060

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	6,2	0,2	176	7	183
<b>10</b>	6,1	1,1	174	31	204
<b>12</b>	6,6	1,9	188	54	242
<b>14</b>	6,5	2,6	186	74	259
<b>16</b>	6,5	2,6	186	74	259
<b>18</b>	6,2	2,2	178	63	241

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 1      **Locale:** 8      **Descrizione:** Sala Riunioni

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>39,4</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>18,6</b> °C	Volume netto	<b>137,9</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>50,0</b> %	Ricambio di picco	<b>2,5</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,80</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,80</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>9,458</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>15</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	279	132	727	1688	1634	1192	2826
<b>10</b>	294	283	813	1688	1895	1183	3079
<b>12</b>	227	479	964	1688	2119	1240	3358
<b>14</b>	175	541	1033	1688	2206	1232	3438
<b>16</b>	144	457	1033	1688	2091	1232	3323
<b>18</b>	103	392	961	1688	1943	1201	3144

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	492	605	1097	591	1688
<b>10</b>	492	605	1097	591	1688
<b>12</b>	492	605	1097	591	1688
<b>14</b>	492	605	1097	591	1688
<b>16</b>	492	605	1097	591	1688
<b>18</b>	492	605	1097	591	1688

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	6,2	0,2	700	27	727
<b>10</b>	6,1	1,1	691	122	813
<b>12</b>	6,6	1,9	748	217	964
<b>14</b>	6,5	2,6	740	293	1033
<b>16</b>	6,5	2,6	740	293	1033
<b>18</b>	6,2	2,2	709	252	961

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **1**      Locale: **11**      Descrizione: **Sala prove musica**

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>39,5</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>18,6</b> °C	Volume netto	<b>124,6</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>50,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,7</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,80</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,80</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>4,944</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>15</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

Mese: **Luglio**

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	411	150	186	1167	1477	436	1914
<b>10</b>	318	220	208	1167	1478	434	1912
<b>12</b>	271	295	247	1167	1531	448	1980
<b>14</b>	308	370	264	1167	1663	447	2110
<b>16</b>	476	383	264	1167	1844	447	2290
<b>18</b>	561	378	246	1167	1913	439	2352

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	257	316	573	593	1167
<b>10</b>	257	316	573	593	1167
<b>12</b>	257	316	573	593	1167
<b>14</b>	257	316	573	593	1167
<b>16</b>	257	316	573	593	1167
<b>18</b>	257	316	573	593	1167

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	6,2	0,2	179	7	186
<b>10</b>	6,1	1,1	177	31	208
<b>12</b>	6,6	1,9	191	55	247
<b>14</b>	6,5	2,6	189	75	264
<b>16</b>	6,5	2,6	189	75	264
<b>18</b>	6,2	2,2	182	64	246

Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **1**      Locale: **13**      Descrizione: **Buvette**

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>28,1</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>18,6</b> °C	Volume netto	<b>88,5</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>50,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,7</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,80</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,80</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>3,510</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>15</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

Mese: **Luglio**

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	557	116	132	828	1323	310	1633
<b>10</b>	588	182	148	828	1438	308	1746
<b>12</b>	454	263	175	828	1402	318	1720
<b>14</b>	351	360	188	828	1410	317	1727
<b>16</b>	289	394	188	828	1381	317	1698
<b>18</b>	206	383	175	828	1281	311	1592

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	183	225	407	421	828
<b>10</b>	183	225	407	421	828
<b>12</b>	183	225	407	421	828
<b>14</b>	183	225	407	421	828
<b>16</b>	183	225	407	421	828
<b>18</b>	183	225	407	421	828

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	6,2	0,2	127	5	132
<b>10</b>	6,1	1,1	126	22	148
<b>12</b>	6,6	1,9	136	39	175
<b>14</b>	6,5	2,6	135	53	188
<b>16</b>	6,5	2,6	135	53	188
<b>18</b>	6,2	2,2	129	46	175

Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **1** Locale: **14** Descrizione: **Ufficio****Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>19,7</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>61,9</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,7</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,80</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,80</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>2,457</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

Mese: **Luglio****Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	174	86	81	482	617	206	823
<b>10</b>	184	156	92	482	709	205	914
<b>12</b>	142	235	111	482	758	212	970
<b>14</b>	110	305	120	482	805	211	1016
<b>16</b>	90	300	120	482	781	211	992
<b>18</b>	64	265	111	482	715	207	922

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	128	157	285	197	482
<b>10</b>	128	157	285	197	482
<b>12</b>	128	157	285	197	482
<b>14</b>	128	157	285	197	482
<b>16</b>	128	157	285	197	482
<b>18</b>	128	157	285	197	482

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	5,4	0,2	78	3	81
<b>10</b>	5,3	1,1	77	15	92
<b>12</b>	5,8	1,9	84	27	111
<b>14</b>	5,7	2,6	83	37	120
<b>16</b>	5,7	2,6	83	37	120
<b>18</b>	5,5	2,2	79	32	111

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **1**      Locale: **17**      Descrizione: **Gruppo**

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>127,2</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>671,8</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,5</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,80</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,80</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>15,901</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>15</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>46</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

Mese: **Luglio**

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	869	360	631	3657	4180	1338	5518
<b>10</b>	758	807	715	3657	4609	1328	5937
<b>12</b>	629	1442	861	3657	5209	1380	6589
<b>14</b>	631	2007	929	3657	5851	1373	7225
<b>16</b>	832	2152	929	3657	6197	1373	7571
<b>18</b>	907	2085	861	3657	6165	1346	7511

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	731	1018	1749	1908	3657
<b>10</b>	731	1018	1749	1908	3657
<b>12</b>	731	1018	1749	1908	3657
<b>14</b>	731	1018	1749	1908	3657
<b>16</b>	731	1018	1749	1908	3657
<b>18</b>	731	1018	1749	1908	3657

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	5,4	0,2	606	25	631
<b>10</b>	5,3	1,1	596	118	715
<b>12</b>	5,8	1,9	649	212	861
<b>14</b>	5,7	2,6	642	288	929
<b>16</b>	5,7	2,6	642	288	929
<b>18</b>	5,5	2,2	614	247	861

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 2      **Locale:** 1      **Descrizione:** *Espozizioni Polivalente*

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>103,6</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>362,4</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>1,2</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,50</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,40</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>20,710</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	162	143	1851	3438	2735	2860	5595
<b>10</b>	208	777	2062	3438	3654	2831	6485
<b>12</b>	267	1426	2464	3438	4601	2993	7594
<b>14</b>	292	1945	2639	3438	5338	2976	8314
<b>16</b>	262	1944	2639	3438	5307	2976	8283
<b>18</b>	187	1716	2454	3438	4901	2895	7796

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	1077	1325	2402	1036	3438
<b>10</b>	1077	1325	2402	1036	3438
<b>12</b>	1077	1325	2402	1036	3438
<b>14</b>	1077	1325	2402	1036	3438
<b>16</b>	1077	1325	2402	1036	3438
<b>18</b>	1077	1325	2402	1036	3438

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	12,3	0,5	1783	68	1851
<b>10</b>	12,1	2,1	1754	307	2062
<b>12</b>	13,2	3,8	1916	547	2464
<b>14</b>	13,1	5,1	1899	740	2639
<b>16</b>	13,1	5,1	1899	740	2639
<b>18</b>	12,5	4,4	1818	636	2454

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 2      **Locale:** 2      **Descrizione:** *Esposizioni-Laboratorio*

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>46,8</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>164,0</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>1,2</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,50</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,40</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>9,370</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	522	117	837	1555	1737	1294	3031
<b>10</b>	403	383	933	1555	1993	1281	3274
<b>12</b>	344	664	1115	1555	2323	1354	3678
<b>14</b>	391	906	1194	1555	2701	1346	4047
<b>16</b>	605	900	1194	1555	2908	1346	4255
<b>18</b>	711	797	1110	1555	2864	1310	4174

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	487	600	1087	469	1555
<b>10</b>	487	600	1087	469	1555
<b>12</b>	487	600	1087	469	1555
<b>14</b>	487	600	1087	469	1555
<b>16</b>	487	600	1087	469	1555
<b>18</b>	487	600	1087	469	1555

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	12,3	0,5	807	31	837
<b>10</b>	12,1	2,1	794	139	933
<b>12</b>	13,2	3,8	867	248	1115
<b>14</b>	13,1	5,1	859	335	1194
<b>16</b>	13,1	5,1	859	335	1194
<b>18</b>	12,5	4,4	823	288	1110

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici



**Zona:** 2      **Locale:** 3      **Descrizione:** *Esposizioni-Laboratorio*

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>46,7</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>163,4</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>1,2</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,50</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,40</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>9,338</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>15</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	162	76	835	1784	1566	1289	2856
<b>10</b>	207	368	930	1784	2012	1277	3288
<b>12</b>	265	673	1111	1784	2483	1350	3832
<b>14</b>	290	914	1190	1784	2836	1342	4178
<b>16</b>	261	911	1190	1784	2804	1342	4146
<b>18</b>	187	806	1107	1784	2577	1305	3883

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	486	598	1083	700	1784
<b>10</b>	486	598	1083	700	1784
<b>12</b>	486	598	1083	700	1784
<b>14</b>	486	598	1083	700	1784
<b>16</b>	486	598	1083	700	1784
<b>18</b>	486	598	1083	700	1784

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	12,3	0,5	804	31	835
<b>10</b>	12,1	2,1	791	139	930
<b>12</b>	13,2	3,8	864	247	1111
<b>14</b>	13,1	5,1	856	334	1190
<b>16</b>	13,1	5,1	856	334	1190
<b>18</b>	12,5	4,4	820	287	1107

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **2**      Locale: **4**      Descrizione: **Esposizioni**

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>37,0</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>129,6</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>1,2</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,50</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,40</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>7,408</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

Mese: **Luglio**

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	58	61	662	1230	987	1023	2010
<b>10</b>	74	265	737	1230	1293	1013	2306
<b>12</b>	95	471	881	1230	1606	1071	2677
<b>14</b>	104	642	944	1230	1855	1065	2919
<b>16</b>	93	668	944	1230	1871	1065	2935
<b>18</b>	67	620	878	1230	1758	1036	2794

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	385	474	859	370	1230
<b>10</b>	385	474	859	370	1230
<b>12</b>	385	474	859	370	1230
<b>14</b>	385	474	859	370	1230
<b>16</b>	385	474	859	370	1230
<b>18</b>	385	474	859	370	1230

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	12,3	0,5	638	24	662
<b>10</b>	12,1	2,1	628	110	737
<b>12</b>	13,2	3,8	685	196	881
<b>14</b>	13,1	5,1	679	265	944
<b>16</b>	13,1	5,1	679	265	944
<b>18</b>	12,5	4,4	650	227	878

Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 2      **Locale:** 5      **Descrizione:** Ex Cappella

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>15,9</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>60,7</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>1,1</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,50</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,40</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>3,184</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	105	73	279	529	551	434	985
<b>10</b>	93	87	311	529	589	430	1020
<b>12</b>	76	179	372	529	701	455	1155
<b>14</b>	73	277	398	529	825	452	1277
<b>16</b>	93	335	398	529	903	452	1355
<b>18</b>	99	363	370	529	921	440	1360

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	166	204	369	159	529
<b>10</b>	166	204	369	159	529
<b>12</b>	166	204	369	159	529
<b>14</b>	166	204	369	159	529
<b>16</b>	166	204	369	159	529
<b>18</b>	166	204	369	159	529

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	12,3	0,5	269	10	279
<b>10</b>	12,1	2,1	265	46	311
<b>12</b>	13,2	3,8	289	83	372
<b>14</b>	13,1	5,1	286	112	398
<b>16</b>	13,1	5,1	286	112	398
<b>18</b>	12,5	4,4	274	96	370

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **2**      Locale: **6**      Descrizione: **Esposizioni**

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>229,5</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>803,3</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>1,2</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,50</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,40</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>45,904</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

Mese: **Luglio**

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	1045	532	4103	7620	6961	6338	13299
<b>10</b>	1005	1687	4570	7620	8607	6276	14882
<b>12</b>	1031	3009	5460	7620	10486	6635	17121
<b>14</b>	1116	4118	5850	7620	12108	6596	18705
<b>16</b>	1293	4279	5850	7620	12446	6596	19043
<b>18</b>	1288	3955	5440	7620	11886	6417	18303

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	2387	2938	5325	2295	7620
<b>10</b>	2387	2938	5325	2295	7620
<b>12</b>	2387	2938	5325	2295	7620
<b>14</b>	2387	2938	5325	2295	7620
<b>16</b>	2387	2938	5325	2295	7620
<b>18</b>	2387	2938	5325	2295	7620

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	12,3	0,5	3951	151	4103
<b>10</b>	12,1	2,1	3889	681	4570
<b>12</b>	13,2	3,8	4248	1213	5460
<b>14</b>	13,1	5,1	4209	1641	5850
<b>16</b>	13,1	5,1	4209	1641	5850
<b>18</b>	12,5	4,4	4030	1410	5440

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 3      **Locale:** 1      **Descrizione:** Sala Conferenze

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>103,3</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>325,2</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>4,7</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,50</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,40</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>82,600</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	216	389	6492	10614	7163	10548	17711
<b>10</b>	228	1096	7231	10614	8720	10448	19169
<b>12</b>	176	1814	8640	10614	10229	11016	21245
<b>14</b>	136	2414	9257	10614	11465	10956	22421
<b>16</b>	112	2414	9257	10614	11441	10956	22397
<b>18</b>	80	2110	8607	10614	10739	10672	21412

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	4295	5286	9582	1033	10614
<b>10</b>	4295	5286	9582	1033	10614
<b>12</b>	4295	5286	9582	1033	10614
<b>14</b>	4295	5286	9582	1033	10614
<b>16</b>	4295	5286	9582	1033	10614
<b>18</b>	4295	5286	9582	1033	10614

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	12,3	0,5	6252	239	6492
<b>10</b>	12,1	2,1	6153	1078	7231
<b>12</b>	13,2	3,8	6721	1919	8640
<b>14</b>	13,1	5,1	6661	2596	9257
<b>16</b>	13,1	5,1	6661	2596	9257
<b>18</b>	12,5	4,4	6377	2230	8607

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 4      **Locale:** 1      **Descrizione:** *Biblioteca*

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>183,9</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>579,4</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>1,1</b> vol/h
Efficienza recupero sensibile:	<b>0,50</b>		
Efficienza recupero latente:	<b>0,40</b>		

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>55,185</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	1107	705	2836	8241	7288	5601	12889
<b>10</b>	1068	1811	3159	8241	8722	5558	14279
<b>12</b>	1060	2934	3775	8241	10204	5806	16010
<b>14</b>	1121	3916	4044	8241	11542	5779	17322
<b>16</b>	1288	4003	4044	8241	11797	5779	17576
<b>18</b>	1278	3619	3760	8241	11243	5655	16899

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	2870	3532	6401	1840	8241
<b>10</b>	2870	3532	6401	1840	8241
<b>12</b>	2870	3532	6401	1840	8241
<b>14</b>	2870	3532	6401	1840	8241
<b>16</b>	2870	3532	6401	1840	8241
<b>18</b>	2870	3532	6401	1840	8241

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	12,3	0,5	2731	105	2836
<b>10</b>	12,1	2,1	2688	471	3159
<b>12</b>	13,2	3,8	2936	838	3775
<b>14</b>	13,1	5,1	2910	1134	4044
<b>16</b>	13,1	5,1	2910	1134	4044
<b>18</b>	12,5	4,4	2786	974	3760

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 5      **Locale:** 1      **Descrizione:** Laboratorio Lingue

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>48,3</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>152,1</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,5</b> vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>7,245</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	658	212	508	1323	1837	864	2701
<b>10</b>	508	511	576	1323	2062	856	2918
<b>12</b>	434	814	698	1323	2367	901	3268
<b>14</b>	493	1077	755	1323	2752	896	3648
<b>16</b>	763	1092	755	1323	3036	896	3932
<b>18</b>	897	994	698	1323	3039	873	3912

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	377	464	840	483	1323
<b>10</b>	377	464	840	483	1323
<b>12</b>	377	464	840	483	1323
<b>14</b>	377	464	840	483	1323
<b>16</b>	377	464	840	483	1323
<b>18</b>	377	464	840	483	1323

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	19,2	0,8	487	20	508
<b>10</b>	18,9	3,8	479	97	576
<b>12</b>	20,7	6,8	524	173	698
<b>14</b>	20,5	9,3	520	235	755
<b>16</b>	20,5	9,3	520	235	755
<b>18</b>	19,6	8,0	496	202	698

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 5      **Locale:** 2      **Descrizione:** Laboratorio musica

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>38,8</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>122,2</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,5</b> vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>4,850</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	679	171	408	951	1564	644	2208
<b>10</b>	751	456	463	951	1983	637	2620
<b>12</b>	677	751	560	951	2266	673	2939
<b>14</b>	602	999	606	951	2488	670	3158
<b>16</b>	516	1001	606	951	2405	670	3075
<b>18</b>	369	881	560	951	2110	651	2761

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	252	310	563	388	951
<b>10</b>	252	310	563	388	951
<b>12</b>	252	310	563	388	951
<b>14</b>	252	310	563	388	951
<b>16</b>	252	310	563	388	951
<b>18</b>	252	310	563	388	951

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	D <sub>h,lat</sub> [kJ/kg]	D <sub>h,sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	19,2	0,8	392	16	408
<b>10</b>	18,9	3,8	385	78	463
<b>12</b>	20,7	6,8	421	139	560
<b>14</b>	20,5	9,3	417	189	606
<b>16</b>	20,5	9,3	417	189	606
<b>18</b>	19,6	8,0	398	162	560

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
D <sub>h,lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
D <sub>h,sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici



**Zona:** 5      **Locale:** 5      **Descrizione:** *Corridoio*

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>44,5</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>140,1</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,5</b> vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>0,000</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	196	143	467	445	802	449	1251
<b>10</b>	251	414	530	445	1199	441	1640
<b>12</b>	322	682	642	445	1608	483	2091
<b>14</b>	352	902	695	445	1915	478	2393
<b>16</b>	317	906	695	445	1883	478	2362
<b>18</b>	226	792	642	445	1648	457	2105

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	0	0	0	445	445
<b>10</b>	0	0	0	445	445
<b>12</b>	0	0	0	445	445
<b>14</b>	0	0	0	445	445
<b>16</b>	0	0	0	445	445
<b>18</b>	0	0	0	445	445

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	19,2	0,8	449	19	467
<b>10</b>	18,9	3,8	441	89	530
<b>12</b>	20,7	6,8	483	159	642
<b>14</b>	20,5	9,3	478	216	695
<b>16</b>	20,5	9,3	478	216	695
<b>18</b>	19,6	8,0	457	186	642

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **6**      Locale: **1**      Descrizione: **Formazione-Ingresso-Segreteria**

### Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>31,5</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>99,3</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,5</b> vol/h

### Carichi interni:

Numero di persone	<b>3,940</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

Mese: **Luglio**

### Carichi termici complessivi:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	0	92	331	772	672	523	1195
<b>10</b>	0	260	376	772	891	518	1408
<b>12</b>	0	426	455	772	1107	547	1654
<b>14</b>	0	562	492	772	1283	544	1827
<b>16</b>	0	562	492	772	1283	544	1827
<b>18</b>	0	490	455	772	1189	529	1717

### Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	205	252	457	315	772
<b>10</b>	205	252	457	315	772
<b>12</b>	205	252	457	315	772
<b>14</b>	205	252	457	315	772
<b>16</b>	205	252	457	315	772
<b>18</b>	205	252	457	315	772

### Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	19,2	0,8	318	13	331
<b>10</b>	18,9	3,8	313	63	376
<b>12</b>	20,7	6,8	342	113	455
<b>14</b>	20,5	9,3	339	153	492
<b>16</b>	20,5	9,3	339	153	492
<b>18</b>	19,6	8,0	324	132	455

### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 6      **Locale:** 2      **Descrizione:** *Locale fotocopie*

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>10,6</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>33,5</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,5</b> vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>1,327</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>15</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	0	42	112	313	291	176	467
<b>10</b>	0	135	127	313	401	174	575
<b>12</b>	0	227	153	313	510	184	694
<b>14</b>	0	302	166	313	598	183	782
<b>16</b>	0	302	166	313	598	183	782
<b>18</b>	0	263	153	313	551	178	729

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	69	85	154	159	313
<b>10</b>	69	85	154	159	313
<b>12</b>	69	85	154	159	313
<b>14</b>	69	85	154	159	313
<b>16</b>	69	85	154	159	313
<b>18</b>	69	85	154	159	313

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	D <sub>h,lat</sub> [kJ/kg]	D <sub>h,sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	19,2	0,8	107	4	112
<b>10</b>	18,9	3,8	105	21	127
<b>12</b>	20,7	6,8	115	38	153
<b>14</b>	20,5	9,3	114	52	166
<b>16</b>	20,5	9,3	114	52	166
<b>18</b>	19,6	8,0	109	44	153

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
D <sub>h,lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
D <sub>h,sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 6      **Locale:** 3      **Descrizione:** Ufficio 2

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>15,9</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>50,2</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,5</b> vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>1,991</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	95	72	167	390	460	264	725
<b>10</b>	121	171	190	390	612	262	873
<b>12</b>	155	278	230	390	778	276	1054
<b>14</b>	170	377	249	390	912	275	1187
<b>16</b>	153	400	249	390	918	275	1193
<b>18</b>	109	370	230	390	833	267	1100

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	104	127	231	159	390
<b>10</b>	104	127	231	159	390
<b>12</b>	104	127	231	159	390
<b>14</b>	104	127	231	159	390
<b>16</b>	104	127	231	159	390
<b>18</b>	104	127	231	159	390

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	19,2	0,8	161	7	167
<b>10</b>	18,9	3,8	158	32	190
<b>12</b>	20,7	6,8	173	57	230
<b>14</b>	20,5	9,3	171	77	249
<b>16</b>	20,5	9,3	171	77	249
<b>18</b>	19,6	8,0	164	66	230

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 6      **Locale:** 4      **Descrizione:** Ufficio 2

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>18,0</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>56,8</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,5</b> vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>2,254</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	57	67	190	442	456	299	755
<b>10</b>	61	206	215	442	628	296	924
<b>12</b>	62	344	260	442	795	313	1108
<b>14</b>	63	459	282	442	934	311	1245
<b>16</b>	63	462	282	442	937	311	1248
<b>18</b>	63	405	260	442	868	302	1170

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	117	144	261	180	442
<b>10</b>	117	144	261	180	442
<b>12</b>	117	144	261	180	442
<b>14</b>	117	144	261	180	442
<b>16</b>	117	144	261	180	442
<b>18</b>	117	144	261	180	442

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
<b>8</b>	19,2	0,8	182	8	190
<b>10</b>	18,9	3,8	179	36	215
<b>12</b>	20,7	6,8	196	65	260
<b>14</b>	20,5	9,3	194	88	282
<b>16</b>	20,5	9,3	194	88	282
<b>18</b>	19,6	8,0	185	75	260

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

**Zona:** 6      **Locale:** 7      **Descrizione:** Aula formazione

**Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	<b>26,0</b> °C	Superficie utile	<b>61,5</b> m <sup>2</sup>
Temperatura bulbo umido	<b>19,4</b> °C	Volume netto	<b>193,8</b> m <sup>3</sup>
Umidità relativa interna	<b>55,0</b> %	Ricambio di picco	<b>0,5</b> vol/h

**Carichi interni:**

Numero di persone	<b>15,380</b> persone	Potenza elettrica per m <sup>2</sup>	<b>10</b> W/m <sup>2</sup>
Q sensibile per persona	<b>64</b> W/pers	Altro Q sensibile	<b>0</b> W
Q latente per persona	<b>52</b> W/pers	Altro Q latente	<b>0</b> W

**Mese:** Luglio

**Carichi termici complessivi:**

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
8	584	285	647	2399	2495	1421	3915
10	613	666	734	2399	3002	1410	4412
12	697	1071	889	2399	3588	1468	5056
14	770	1443	961	2399	4112	1462	5573
16	822	1515	961	2399	4236	1462	5698
18	730	1404	888	2399	3990	1431	5421

**Dettaglio dei carichi termici interni:**

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
8	800	984	1784	615	2399
10	800	984	1784	615	2399
12	800	984	1784	615	2399
14	800	984	1784	615	2399
16	800	984	1784	615	2399
18	800	984	1784	615	2399

**Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:**

Ora	Dh <sub>lat</sub> [kJ/kg]	Dh <sub>sen</sub> [kJ/kg]	Q <sub>v,lat</sub> [W]	Q <sub>v,sen</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]
8	19,2	0,8	621	26	647
10	18,9	3,8	611	123	734
12	20,7	6,8	668	221	889
14	20,5	9,3	662	299	961
16	20,5	9,3	662	299	961
18	19,6	8,0	632	257	888

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Dh <sub>lat</sub>	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh <sub>sen</sub>	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q <sub>v,lat</sub>	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q <sub>v,sen</sub>	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q <sub>lat,pers</sub>	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,pers</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q <sub>sen,elett</sub>	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

## CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

### Edificio : Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi

**Mese:** *Luglio*

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	<b>5526,79</b>	m <sup>3</sup>
Superficie netta totale climatizzata	<b>1577,28</b>	m <sup>2</sup>
Coefficiente di contemporaneità per persone	<b>0,60</b>	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	<b>0,60</b>	-
Numero totale di persone	<b>356,32</b>	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	<b>213,79</b>	-
Potenza elettrica totale	<b>18495,65</b>	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	<b>11097,39</b>	W
Totale altro calore sensibile	<b>0</b>	W
Totale altro calore latente	<b>0</b>	W

### Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	9667	4489	24401	59733	56369	41921	98290
<b>10</b>	9367	12775	27282	59733	67609	41547	109157
<b>12</b>	9071	21747	32659	59733	79549	43661	123210
<b>14</b>	9411	29359	35056	59733	90130	43430	133559
<b>16</b>	10695	29966	35056	59733	92020	43430	135450
<b>18</b>	10346	27214	32562	59733	87499	42356	129855

#### Dettaglio carichi interni Q<sub>c</sub>:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Altro Q <sub>lat</sub> [W]	Altro Q <sub>sen</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	18433	22805	18496	0	0	59733
<b>10</b>	18433	22805	18496	0	0	59733
<b>12</b>	18433	22805	18496	0	0	59733
<b>14</b>	18433	22805	18496	0	0	59733
<b>16</b>	18433	22805	18496	0	0	59733
<b>18</b>	18433	22805	18496	0	0	59733

### Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
<b>8</b>	9667	4489	24401	35840	39849	34547	74396
<b>10</b>	9367	12775	27282	35840	51089	34174	85263
<b>12</b>	9071	21747	32659	35840	63029	36288	99317
<b>14</b>	9411	29359	35056	35840	73609	36056	109666
<b>16</b>	10695	29966	35056	35840	75500	36056	111556
<b>18</b>	10346	27214	32562	35840	70979	34982	105962

#### Dettaglio carichi interni Q<sub>c</sub>:

Ora	Q <sub>lat,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,pers</sub> [W]	Q <sub>sen,elett</sub> [W]	Altro Q <sub>lat</sub> [W]	Altro Q <sub>sen</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]
<b>8</b>	11060	13683	11097	0	0	35840
<b>10</b>	11060	13683	11097	0	0	35840
<b>12</b>	11060	13683	11097	0	0	35840
<b>14</b>	11060	13683	11097	0	0	35840
<b>16</b>	11060	13683	11097	0	0	35840
<b>18</b>	11060	13683	11097	0	0	35840

Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{lat,pers}$	Carichi interni latenti per persone
$Q_{sen,pers}$	Carichi interni sensibili per persone
$Q_{sen,elett}$	Carichi interni elettrici
Altro $Q_{lat}$	Altri carichi interni latenti
Altro $Q_{sen}$	Altri carichi interni sensibili
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale



## **Elenco potenze massime estive dei singoli locali**

Zona	Locale	Descrizione	Mese	Ora	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	2	Lettura1	luglio	16	10688	3301	13990
1	4	Ingr. guardaroba	luglio	14	1375	354	1729
1	5	Ufficio	luglio	18	1515	434	1949
1	6	Ufficio	luglio	18	1464	412	1876
1	8	Sala Riunioni	luglio	14	2206	1232	3438
1	11	Sala prove musica	luglio	18	1913	439	2352
1	13	Buvette	luglio	10	1438	308	1746
1	14	Ufficio	luglio	14	805	211	1016
1	17	Gruppo	luglio	16	6197	1373	7571
2	1	Esposizioni Polivalente	luglio	14	5338	2976	8314
2	2	Esposizioni-Laboratorio	luglio	16	2908	1346	4255
2	3	Esposizioni-Laboratorio	luglio	14	2836	1342	4178
2	4	Esposizioni	luglio	16	1871	1065	2935
2	5	Ex Cappella	luglio	18	921	440	1360
2	6	Esposizioni	luglio	16	12446	6596	19043
3	1	Sala Conferenze	luglio	14	11465	10956	22421
4	1	Biblioteca	luglio	16	11797	5779	17576
5	1	Laboratorio Lingue	luglio	16	3036	896	3932
5	2	Laboratorio musica	luglio	14	2488	670	3158
5	5	Corridoio	luglio	14	1915	478	2393
6	1	Formazione-Ingresso-Segreteria	luglio	14	1283	544	1827
6	2	Locale fotocopie	luglio	14	598	183	782
6	3	Ufficio 2	luglio	16	918	275	1193
6	4	Ufficio 2	luglio	16	937	311	1248
6	7	Aula formazione	luglio	16	4236	1462	5698

### Legenda simboli

Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

## ***Impianti ad aria Risultati di calcolo***

### **ELENCO IMPIANTI**

<b><u>Descrizione impianto</u></b>	<b><u>Tipologia impianto</u></b>
<i>PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)</i>	<i>Nessuno</i>
<i>PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)</i>	<i>Aria primaria estiva ed invernale</i>
<i>SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola</i>	<i>Tutt'aria invernale con portate estive</i>
<i>P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola</i>	<i>Tutt'aria invernale con portate estive</i>
<i>P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola</i>	<i>Nessuno</i>
<i>PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)</i>	<i>Nessuno</i>

## **PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)**

### **Aria primaria estiva ed invernale**

#### **DATI IMPIANTO (ESTIVO)**

Volume totale locali	(V <sub>tot</sub> )	<b>1683,52</b>	m <sup>3</sup>
Potenza sensibile totale	(Q <sub>Stot</sub> )	<b>4799,99</b>	W
Potenza latente totale	(Q <sub>Itot</sub> )	<b>9392,71</b>	W
Potenza totale (teorica)	(Q <sub>tot,teo</sub> )	<b>14192,70</b>	W
Potenza deumidificazione	(Q <sub>dhu</sub> )	<b>5640,65</b>	W
Potenza totale effettiva	(Q <sub>tot,eff</sub> )	<b>19833,35</b>	W
Potenza post-riscaldamento	(Q <sub>post-risc</sub> )	<b>5640,65</b>	W
Potenza residua sensibile al ventilconvettore	(Q <sub>Srv</sub> )	<b>25120,00</b>	W
Potenza residua latente al ventilconvettore	(Q <sub>lrv</sub> )	<b>11416,82</b>	W
Potenza residua totale al ventilconvettore	(Q <sub>rv</sub> )	<b>36536,83</b>	W
Portata totale	(G <sub>tot</sub> )	<b>2012,93</b>	m <sup>3</sup> /h
Temperatura bulbo asciutto (immissione)	(T <sub>ba,imm</sub> )	<b>24,00</b>	°C
Temperatura bulbo umido (immissione)	(T <sub>bu,imm</sub> )	<b>18,53</b>	°C
Umidità relativa (immissione)	(U <sub>r</sub> )	<b>60,00</b>	%
Coefficiente di utilizzazione	(C <sub>u</sub> )	<b>0,25</b>	

#### **DATI IMPIANTO (INVERNALE)**

Volume totale locali	(V <sub>tot</sub> )	<b>1683,52</b>	m <sup>3</sup>
Portata totale	(G <sub>tot</sub> )	<b>2012,99</b>	m <sup>3</sup> /h
Potenza totale	(Q <sub>tot</sub> )	<b>17533,13</b>	W
Potenza residua totale al ventil.	(Q <sub>r<sub>tot</sub></sub> )	<b>30731,20</b>	W
Temperatura bulbo asciutto (immissione)	(T <sub>ba<sub>imm</sub></sub> )	<b>20,00</b>	°C
Coefficiente di utilizzazione	(C <sub>u</sub> )	<b>0,00</b>	
Vicini		<b>Assenti</b>	

**RISULTATI LOCALI (ESTIVO)**

<b>Descrizione</b>	<b>Volume</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>Ricambi orari</b> [vol/h]	<b>Portata rinnovo</b> [m <sup>3</sup> /h]	<b>Q aria primaria</b> [W]	<b>Qrv sensibile</b> [W]	<b>Qrv latente</b> [W]	<b>Qrv totale</b> [W]	<b>Qrvs / Qrvt</b>
<i>Esposizioni Polivalente</i>	362,4	1,20	434,91	3072,48	5077,88	2468,00	7545,88	0,67
<i>Esposizioni-Laboratorio</i>	164,0	1,20	196,77	1390,11	2790,31	1116,16	3906,47	0,71
<i>Esposizioni-Laboratorio</i>	163,4	1,20	196,10	1385,37	2718,71	1112,94	3831,66	0,71
<i>Esposizioni</i>	129,6	1,20	155,57	1099,04	1777,95	883,29	2661,24	0,67
<i>Ex Cappella</i>	60,7	1,08	65,60	435,47	885,70	366,43	1252,13	0,71
<i>Esposizioni</i>	803,3	1,20	963,99	6810,24	11869,44	5470,00	17339,44	0,68

**Legenda:**

Volume	volume del locale, espresso in m <sup>3</sup>
Ricambi orari	numero di ricambi d'aria, espresso in volumi all'ora
Portata rinnovo	portata dell'aria di rinnovo, espressa in m <sup>3</sup> /h
Q aria primaria	potenza dell'aria primaria, espressa in W
Qrv sensibile	potenza residua sensibile al ventilconvettore, espressa in W
Qrv latente	potenza residua latente al ventilconvettore, espressa in W
Qrv totale	potenza residua totale al ventilconvettore, espressa in W
Qrvs / Qrvt	rapporto tra potenza residua sensibile e totale

**RISULTATI LOCALI (INVERNALE)**

<b>Descrizione</b>	<b>Volume</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>Portata rinnovo</b> [m <sup>3</sup> /h]	<b>Q aria primaria</b> [W]	<b>Qrv</b> [W]
<i>Esposizioni Polivalente</i>	362,4	434,91	3788,07	5885,64
<i>Esposizioni-Laboratorio</i>	164,0	196,77	1713,87	3040,72
<i>Esposizioni-Laboratorio</i>	163,4	196,10	1708,01	2824,36
<i>Esposizioni</i>	129,6	155,57	1355,00	2103,31
<i>Ex Cappella</i>	60,7	65,66	571,90	1672,37
<i>Esposizioni</i>	803,3	963,98	8396,29	15204,80

**Legenda:**

Volume	volume del locale, espresso in m <sup>3</sup>
Portata rinnovo	portata dell'aria di rinnovo, espressa in m <sup>3</sup> /h
Q aria primaria	potenza dell'aria primaria, espressa in W
Qrv	potenza residua al ventilconvettore, espressa in W

## **SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola** **Tutt'aria invernale con portate estive**

### **DATI IMPIANTO (ESTIVO)**

Volume totale locali	(V <sub>tot</sub> )	<b>325,24</b>	m <sup>3</sup>
Portata totale	(G <sub>tot</sub> )	<b>3433,08</b>	m <sup>3</sup> /h
Rapporto portata/volume	(G/V)	<b>10,56</b>	vol/h
Potenza sensibile	(Q <sub>Stot</sub> )	<b>11465,00</b>	W
Potenza latente	(Q <sub>ltot</sub> )	<b>10956,00</b>	W
Potenza totale (teorica)	(Q <sub>tot,teo</sub> )	<b>22421,00</b>	W
Potenza deumidificazione	(Q <sub>dhu</sub> )	<b>5061,66</b>	W
Potenza totale effettiva	(Q <sub>tot,eff</sub> )	<b>27482,66</b>	W
Potenza post-riscaldamento	(Q <sub>post-risc</sub> )	<b>5061,66</b>	W
Temperatura bulbo asciutto (immissione)	(T <sub>baimm</sub> )	<b>18,50</b>	°C
Temperatura bulbo asciutto (ambiente)	(T <sub>baamb</sub> )	<b>26,00</b>	°C
Temperatura bulbo umido (ambiente)	(T <sub>buamb</sub> )	<b>19,45</b>	°C
Umidità relativa (ambiente)	(Ur)	<b>55,00</b>	%
Temperatura bulbo asciutto (esterna)	(T <sub>baest</sub> )	<b>30,68</b>	°C
Temperatura bulbo umido (esterna)	(T <sub>buest</sub> )	<b>24,41</b>	°C
Temperatura bulbo asciutto (miscela)	(T <sub>bamsc</sub> )	<b>28,08</b>	°C
Titolo X (miscela)	(X <sub>msc</sub> )	<b>13,9</b>	g/kg(as)
Dimensionamento		<b>Dimensionamento in base all'ora di massimo carico della zona</b>	

### **DATI IMPIANTO (INVERNALE)**

Temperatura di mandata	(T <sub>imm</sub> )	<b>23,76</b>	°C
Potenza totale	(Q <sub>tot</sub> )	<b>17704,05</b>	°C
Temperatura bulbo asciutto (ambiente)	(T <sub>baamb</sub> )	<b>20,00</b>	°C
Temperatura bulbo asciutto (esterna)	(T <sub>baest</sub> )	<b>-6,00</b>	°C
Temperatura bulbo asciutto (miscela)	(T <sub>bamsc</sub> )	<b>8,37</b>	°C
Vicini		<b>Assenti</b>	

**DATI PROGETTO LOCALI (ESTIVO)**

<u>Descrizione</u>	<u>Volume</u> [m <sup>3</sup> ]	<u>Portata locale</u> [m <sup>3</sup> /h]	<u>G/V</u> [vol/h]	<u>Ricambi orari</u> [vol/h]	<u>Temp. amb.</u> [°C]	<u>Umidità relativa</u> [%]	<u>Entalpia sensibile</u> [kJ/kg]	<u>Entalpia latente</u> [kJ/kg]
<i>Sala Conferenze</i>	325,2	3433,08	10,56	4,69	26,0	55,0	26,70	28,93

**Legenda:**

Volume	volume del locale espresso in m <sup>3</sup>
Portata locale	portata d'aria del locale espressa in m <sup>3</sup> /h
G/V	rapporto tra portata e volume del locale espresso in volumi all'ora
Ricambi orari	numero di ricambi d'aria del locale espresso in volumi all'ora
Temp. amb.	temperatura di progetto dell'ambiente espressa in °C
Umidità relativa	umidità relativa di progetto dell'ambiente espresso in %
Entalpia sensibile	entalpia sensibile di progetto dell'ambiente espressa in kJ/kg
Entalpia latente	entalpia latente di progetto dell'ambiente espressa in kJ/kg

**RISULTATI LOCALI (ESTIVO)**

<u>Descrizione</u>	<u>Temp. amb.</u> [°C]	<u>Umidità relativa</u> [%]	<u>Entalpia sensibile</u> [kJ/kg]	<u>ΔQ sensibile</u> [W]	<u>Scost. sensibile</u> [%]	<u>Entalpia latente</u> [kJ/kg]	<u>ΔQ latente</u> [W]	<u>Scost. latente</u> [%]
<i>Sala Conferenze</i>	26,0	55,1	26,70	-5,880	-0,0513	28,93	-2,337	-0,0213

**Legenda:**

Temp. amb.	temperatura dell'ambiente (calcolata) espressa in °C
Umidità relativa	umidità relativa dell'ambiente (calcolata) espresso in %
Entalpia sensibile	entalpia sensibile dell'ambiente (calcolata) espressa in kJ/kg
ΔQ sensibile	differenza di potenza sensibile espressa in W
Scost. sensibile	scostamento di potenza sensibile espresso in %
Entalpia latente	entalpia latente dell'ambiente (calcolata) espressa in kJ/kg
ΔQ latente	differenza di potenza latente espressa in W
Scost. latente	scostamento di potenza latente espresso in %

**RISULTATI LOCALI (INVERNALE)**

<u>Descrizione</u>	<u>Temp. amb. progetto</u> [°C]	<u>Temp. amb. calcolata</u> [°C]	<u>Differenza potenza</u> [W]	<u>Scost. potenza</u> [%]
<i>Sala Conferenze</i>	20,0	21,0	-1201,520	-6,9469

**Legenda:**

Temp. amb. progetto	temperatura di progetto dell'ambiente espressa in °C
Temp. amb. calcolata	temperatura dell'ambiente calcolata espressa in °C
Differenza potenza	differenza di potenza rispetto al dato di progetto espressa in W
Scost. potenza	differenza di potenza rispetto al dato di progetto espresso in %

## **P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola** **Tutt'aria invernale con portate estive**

### **DATI IMPIANTO (ESTIVO)**

Volume totale locali	(V <sub>tot</sub> )	<b>579,44</b>	m <sup>3</sup>
Portata totale	(G <sub>tot</sub> )	<b>3450,55</b>	m <sup>3</sup> /h
Rapporto portata/volume	(G/V)	<b>5,95</b>	vol/h
Potenza sensibile	(Q <sub>S</sub> tot)	<b>11797,00</b>	W
Potenza latente	(Q <sub>l</sub> tot)	<b>5779,00</b>	W
Potenza totale (teorica)	(Q <sub>tot,teo</sub> )	<b>17576,00</b>	W
Potenza deumidificazione	(Q <sub>dhu</sub> )	<b>2445,72</b>	W
Potenza totale effettiva	(Q <sub>tot,eff</sub> )	<b>20021,72</b>	W
Potenza post-riscaldamento	(Q <sub>post-risc</sub> )	<b>2445,72</b>	W
Temperatura bulbo asciutto (immissione)	(T <sub>ba</sub> imm)	<b>17,00</b>	°C
Temperatura bulbo asciutto (ambiente)	(T <sub>ba</sub> amb)	<b>26,00</b>	°C
Temperatura bulbo umido (ambiente)	(T <sub>bu</sub> amb)	<b>19,45</b>	°C
Umidità relativa (ambiente)	(U <sub>r</sub> )	<b>55,00</b>	%
Temperatura bulbo asciutto (esterna)	(T <sub>ba</sub> est)	<b>30,68</b>	°C
Temperatura bulbo umido (esterna)	(T <sub>bu</sub> est)	<b>24,41</b>	°C
Temperatura bulbo asciutto (miscela)	(T <sub>ba</sub> msc)	<b>26,91</b>	°C
Titolo X (miscela)	(X <sub>msc</sub> )	<b>12,6</b>	g/kg(as)
Dimensionamento		<b>Dimensionamento in base all'ora di massimo carico della zona</b>	

### **DATI IMPIANTO (INVERNALE)**

Temperatura di mandata	(T <sub>imm</sub> )	<b>25,85</b>	°C
Potenza totale	(Q <sub>tot</sub> )	<b>12565,51</b>	°C
Temperatura bulbo asciutto (ambiente)	(T <sub>ba</sub> amb)	<b>20,00</b>	°C
Temperatura bulbo asciutto (esterna)	(T <sub>ba</sub> est)	<b>-6,00</b>	°C
Temperatura bulbo asciutto (miscela)	(T <sub>ba</sub> msc)	<b>14,98</b>	°C
Vicini		<b>Assenti</b>	

**DATI PROGETTO LOCALI (ESTIVO)**

<b>Descrizione</b>	<b>Volume</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>Portata locale</b> [m <sup>3</sup> /h]	<b>G/V</b> [vol/h]	<b>Ricambi orari</b> [vol/h]	<b>Temp. amb.</b> [°C]	<b>Umidità relativa</b> [%]	<b>Entalpia sensibile</b> [kJ/kg]	<b>Entalpia latente</b> [kJ/kg]
<i>Biblioteca</i>	579,4	3450,55	5,95	1,15	26,0	55,0	26,70	28,93

**Legenda:**

Volume	volume del locale espresso in m <sup>3</sup>
Portata locale	portata d'aria del locale espressa in m <sup>3</sup> /h
G/V	rapporto tra portata e volume del locale espresso in volumi all'ora
Ricambi orari	numero di ricambi d'aria del locale espresso in volumi all'ora
Temp. amb.	temperatura di progetto dell'ambiente espressa in °C
Umidità relativa	umidità relativa di progetto dell'ambiente espresso in %
Entalpia sensibile	entalpia sensibile di progetto dell'ambiente espressa in kJ/kg
Entalpia latente	entalpia latente di progetto dell'ambiente espressa in kJ/kg

**RISULTATI LOCALI (ESTIVO)**

<b>Descrizione</b>	<b>Temp. amb.</b> [°C]	<b>Umidità relativa</b> [%]	<b>Entalpia sensibile</b> [kJ/kg]	<b>ΔQ sensibile</b> [W]	<b>Scost. sensibile</b> [%]	<b>Entalpia latente</b> [kJ/kg]	<b>ΔQ latente</b> [W]	<b>Scost. latente</b> [%]
<i>Biblioteca</i>	26,0	55,1	26,70	-5,166	-0,0438	28,93	-1,201	-0,0208

**Legenda:**

Temp. amb.	temperatura dell'ambiente (calcolata) espressa in °C
Umidità relativa	umidità relativa dell'ambiente (calcolata) espresso in %
Entalpia sensibile	entalpia sensibile dell'ambiente (calcolata) espressa in kJ/kg
ΔQ sensibile	differenza di potenza sensibile espressa in W
Scost. sensibile	scostamento di potenza sensibile espresso in %
Entalpia latente	entalpia latente dell'ambiente (calcolata) espressa in kJ/kg
ΔQ latente	differenza di potenza latente espressa in W
Scost. latente	scostamento di potenza latente espresso in %

**RISULTATI LOCALI (INVERNALE)**

<b>Descrizione</b>	<b>Temp. amb. progetto</b> [°C]	<b>Temp. amb. calcolata</b> [°C]	<b>Differenza potenza</b> [W]	<b>Scost. potenza</b> [%]
<i>Biblioteca</i>	20,0	20,4	-466,122	-3,7095

**Legenda:**

Temp. amb. progetto	temperatura di progetto dell'ambiente espressa in °C
Temp. amb. calcolata	temperatura dell'ambiente calcolata espressa in °C
Differenza potenza	differenza di potenza rispetto al dato di progetto espressa in W
Scost. potenza	differenza di potenza rispetto al dato di progetto espresso in %



**REALIZZAZIONE CAMPO DI GEOSCAMBIO PER LA CLIMATIZZAZIONE DEL  
RESTAURO E RIQUALIFICAZIONE DELL'ISTITUTO EX CONFIGLIACHI IN VIA  
GUIDO RENI  
VIGODARZERE (PD)  
Foglio 28 Particella 270 Subalterno 1 - 4 – 5 Tipo mappale 26178  
Comune di Padova**

**RELAZIONE TECNICA**

## 1. PREMESSA

### 1.1 Oggetto e scopo del lavoro

Il presente documento prende in esame i parametri di funzionamento esecutivi del campo di geoscambio, che verrà realizzato presso un edificio Relativo al restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliacchi in via Guido Reni Comune di Padova.

### 1.2 Dati di base

Si prevede di realizzare n. 16 perforazioni a distruzione di nucleo, all'interno dei quali verranno installate le sonde geotermiche per la climatizzazione dell'edificio.

Le sonde avranno geometria verticale a doppia U e saranno poste ad una profondità massima di 100 m da p.c.. All'interno delle sonde geotermiche sarà utilizzato come fluido termovettore acqua e glicole monopropilenico in miscela 70/30 %

Le sonde saranno marca **in Polietilene PE-RC**, realizzate con tubazione senza interruzioni per tutta la lunghezza di ogni circuito (4 circuiti di cui 2 mandate e due ritorni). La sonda verrà realizzata direttamente dal produttore stesso che ne certificherà la buona esecuzione tramite certificato di collaudo.

Il sistema di riscaldamento prevede, nel periodo invernale, l'estrazione e reimmissione dal sottosuolo di calore attraverso **circuito chiuso** costituito da sonde geotermiche verticali **senza prelievo di acqua di falda**, collegato alla pompa di calore, che provvederà a fornire l'energia termica e frigorifera necessaria alla climatizzazione invernale ed estiva dell'edificio.

Vengono di seguito descritte le modalità con cui verranno eseguiti i sondaggi e le caratteristiche delle sonde geotermiche che si prevede di installare.

## 2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

### CARATTERISTICHE DELLE SONDE GEOTERMICHE

Tipologia sonda geotermica	Sonda verticale a doppia U PE-RC
Diametro	32 x 2,9 mm 4 tubi per ogni sonda
Numero di sonde	16
Profondità di ogni sonda	100 m
Distanza reciproca tra le sonde	7 m
Fluidi termovettore circolante all'interno	Acqua/glicole monopropilenico 70/30% Temperatura di congelamento -10°C

### CARATTERISTICHE DELLE POMPE DI CALORE GEOTERMICHE

Potenza termica nominale B0 / W45	40,1 kW
-----------------------------------	---------

<b>COP B0 / W45</b>	<b>3,38</b>
<b>Potenza termica nominale B0 / W35</b>	<b>41,6 kW</b>
<b>COP B7 / W35</b>	<b>4,15</b>
<b>Potenza frigorifera nominale B30 / W7</b>	<b>40,4 kW</b>
<b>EER B30 / W7</b>	<b>3,64</b>
<b>Potenza frigorifera nominale B30 / W18</b>	<b>57,7 kW</b>
<b>EER B30 / W18</b>	<b>4,84</b>
<b>Tipologia di refrigerante</b>	<b>R 410a</b>
<b>Quantità</b>	<b>6,5 kg circa da confermare a seguito collaudo operativo</b>

<b>Potenza termica nominale B0 / W45</b>	<b>40,0</b>
<b>COP B5 / W45</b>	<b>3,38</b>
<b>Potenza termica nominale B0 / W35</b>	<b>41,6 kW</b>
<b>COP B7 / W35</b>	<b>4,15</b>
<b>Potenza frigorifera nominale B30 / W7</b>	<b>40,5 kW</b>
<b>EER B30 / W7</b>	<b>3,64</b>
<b>Potenza frigorifera nominale B30 / W18</b>	<b>57,8 kW</b>
<b>EER B30 / W18</b>	<b>4,84</b>
<b>Tipologia di refrigerante</b>	<b>R 410a</b>
<b>Quantità</b>	<b>6,5 kg circa da confermare a seguito collaudo operativo</b>

**In base alle specifiche di progetto verranno poi realizzate le perforazioni nel seguente modo:**

### CARATTERISTICHE DELLE PERFORAZIONI

<b>Ubicazione perforazioni</b>	<b>Via Guido Reni Padova</b>
<b>Numero perforazioni</b>	<b>16 (sedici)</b>
<b>Profondità perforazioni dal piano campagna</b>	<b>100 ml/cad</b>
<b>Modalità di perforazione</b>	<b>A distruzione di nucleo con circolazione d'acqua</b>
<b>Fluido di perforazione</b>	<b>Acqua</b>
<b>Diametro perforazione</b>	<b>Ø 140 mm circa</b>
<b>Materiale di riempimento</b>	<b>Malta cementizia a conducibilità migliorata, a pressione mediante tubo getto dal basso fino al completo riempimento</b>

Per la verifica del dimensionamento del sistema si sono considerati i seguenti dati di input desunti da dati bibliografici.

Verrà poi realizzato un test TRT/GRT in loco, e una volta determinati i parametri caratteristici del terreno verranno eseguite le simulazioni dinamiche esecutive per il dimensionamento.

### CARATTERISTICHE DEL TERRENO DERIVANTI DA DATI BIBLIOGRAFICI

<b>Conducibilità termica del terreno</b>	<b>1,7 W/mk</b>
<b>Temperatura terreno indisturbato in superficie</b>	<b>14,00°C</b>

### SIMULAZIONI DINAMICHE DI FUNZIONAMENTO

Le simulazioni hanno lo scopo di evidenziare le temperature medie tra ingresso e uscita dello scambiatore (campo di geoscambio) delle seguenti grandezze:

- T media minima in condizioni di picco di potenza invernale (curva rossa)
- T media di circolazione nel mese di riferimento durante il riscaldamento invernale (curva nera continua)
- T media minima in condizioni di picco di potenza estiva (curva blu)
- T media di circolazione nel mese di riferimento durante il raffrescamento estivo (curva nera con puntatori)

#### 3.1 Risultati delle simulazioni dinamiche

Si riporta di seguito il testo relativo al file di output delle simulazioni e i relativi grafici di potenze ed energie mensili erogati dall'impianto, e temperature del campo di geoscambio.

Numero delle sonde 16

Profondità della sonda 100 m

Lunghezza totale delle sonde 1600 m

## DATI DI PROGETTO

=====

### TERRENO

Conduttività termica del terreno	1,7 W/(m·K)
Capacità termica del terreno	2,16 MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Temperatura del terreno alla superficie	14 °C
Flusso di calore geotermico	0,04 W/m <sup>2</sup>

### SONDA

Configurazione:	239 ("16 : 2 x 8 rectangle")
Profondità della sonda	100 m
Distanza tra le sonde	7 m
Installazione nella sonda	a doppio U
Diametro della perforazione	150 mm
Diametro tubazione ad U	32 mm
Spessore tubazione ad U	3 mm
Conduttività termica tubazione ad U	0,42 W/(m·K)
Distanza tra i tubi	70 mm
Conduttività termica del riempimento	1,6 W/(m·K)
Resistenza di contatto tubo/riempimento	0 (m·K)/W

### RESISTENZA TERMICA

Le resistenze termiche delle sonde sono calcolate.

Numero di multipoli                    10

E' valutato il flusso di calore interno tra tubo/i che sale e che scende

### FLUIDO VETTORE

Conduttività termica	0,47 W/(m·K)
Calore specifico	3930 J/(Kg·K)
Densità	1033 Kg/m <sup>3</sup>
Viscosità	0,0079 Kg/(m·s)
Punto di congelamento	-10 °C
Portata per sonda	0,27 l/s

## CARICO TERMICO DI BASE

Fattore annuale di prestazione (ACS) 3,5  
 Rendimento stagionale (SPF riscaldamento) 4  
 Rendimento stagionale (SPF raffreddamento) 5

Valori energetici mensili [MWh]

Mese	Carichi invernali	Carichi estivi	Carico terreno
GEN	18,48	0	13,86
FEB	15,24	0	11,43
MAR	8,52	0	6,39
APR	1,55	0	1,16
MAG	0	7,72	-9,26
GIU	0	12,86	-15,44
LUG	0	18,01	-21,61
AGO	0	18,01	-21,61
SET	0	12,86	-15,44
OTT	2,03	0	1,52
NOV	9,94	0	7,46
DIC	15,76	0	11,82
Totale	71,52	69,47	-29,73

## CARICO DI PICCO

Potenze di picco mensili [kW]

Mese	Max caldo	Durata	Max freddo	Durata [h]
GEN	89	6,7	0	0
FEB	89	6,1	0	0
MAR	89	3,1	0	0
APR	89	0,6	0	0
MAG	0	0	83	3
GIU	0	0	83	5
LUG	0	0	83	7
AGO	0	0	83	7
SET	0	0	83	5
OTT	89	0,8	0	0
NOV	89	3,7	0	0
DIC	89	5,7	0	0

Numero di anni di simulazione 25  
 Primo mese operativo SET

## VALORI CALCOLATI

=====

Lunghezza totale delle sonde 1600 m

### RESISTENZE TERMICHE

Resistenza termica interna della sonda 0,4 (m·K)/W  
 Numero di Reynolds 850,5  
 Resistenza termica fluido/tubo 0,1675 (m·K)/W  
 Resistenza termica del materiale del tubo 0,07868 (m·K)/W  
 Coefficiente di contatto tubo/materiale di riempimento 0 (m·K)/W  
 Resistenza termica della sonda fluido/terreno 0,128 (m·K)/W  
 Resistenza termica effettiva della sonda 0,1351 (m·K)/W

### POTENZA TERMICA DA SOTTRARRE [W/m]

Mese	Carico E/I	Carico di picco I	Carico di picco E
GEN	11,87	41,72	0
FEB	9,79	41,72	0
MAR	5,47	41,72	0
APR	1	41,72	0
MAG	7,93	0	62,25
GIU	13,22	0	62,25
LUG	18,5	0	62,25
AGO	18,5	0	62,25
SET	13,22	0	62,25
OTT	1,3	41,72	0
NOV	6,38	41,72	0
DIC	10,12	41,72	0

### CARICO TERMICO e TEMPERATURE MEDIE DEL FLUIDO (a fine mese) [°C]

Anno	1	2	5	10	25
GEN	15,18	9,48	10,45	11,14	11,91
FEB	15,18	10,03	11,11	11,68	12,44
MAR	15,18	11,8	12,76	13,42	14,18
APR	15,18	13,77	14,78	15,43	16,18
MAG	15,18	17,92	18,98	19,62	20,36
GIU	15,18	20,73	21,82	22,46	23,2
LUG	15,18	23,69	24,71	25,33	26,07
AGO	15,18	24,33	25,25	25,87	26,6
SET	21,15	22,42	23,25	23,87	24,6
OTT	15,12	16,05	16,81	17,42	18,14
NOV	12,6	13,36	14,07	14,68	15,39
DIC	10,68	11,24	11,93	12,52	13,24

CARICO TERMICO DI BASE: ANNO 25

Temperatura media min del fluido 11,91 °C alla fine di GEN

Temperatura media max del fluido 26,6 °C alla fine di AGO

CARICO DI PICCO: TEMPERATURE MEDIE DEL FLUIDO (a fine mese) [°C]

Anno	1	2	5	10	25
GEN	15,18	2,62	3,59	4,28	5,05
FEB	15,18	2,83	3,8	4,47	5,23
MAR	15,18	4,77	5,74	6,4	7,15
APR	15,18	13,77	14,78	15,43	16,18
MAG	15,18	17,92	18,98	19,62	20,36
GIU	15,18	20,73	21,82	22,46	23,2
LUG	15,18	23,69	24,71	25,33	26,07
AGO	15,18	24,33	25,25	25,87	26,6
SET	21,15	22,42	23,25	23,87	24,6
OTT	15,12	16,05	16,81	17,42	18,14
NOV	5,46	6,22	6,93	7,53	8,25
DIC	3,65	4,21	4,91	5,5	6,21

CARICO DI PICCO: ANNUO 25

Temperatura media minima del fluido 5,05 °C alla fine di GEN

Temperatura media massima del fluido 26,6 °C alla fine di AGO

CARICO DI PICCO: TEMPERATURE MEDIE FLUIDO (a fine mese) [°C]

Anno	1	2	5	10	25
GEN	15,18	9,48	10,45	11,14	11,91
FEB	15,18	10,03	11	11,68	12,44
MAR	15,18	11,8	12,76	13,42	14,18
APR	15,18	13,77	14,78	15,43	16,18
MAG	15,18	28,36	29,43	30,06	30,81
GIU	15,18	31,33	32,43	33,06	33,8
LUG	15,18	33,84	34,86	35,48	36,22
AGO	15,18	34,48	35,4	36,02	36,75
SET	31,75	33,02	33,85	34,47	35,2
OTT	15,12	16,05	16,81	17,42	18,14
NOV	12,6	13,36	14,07	14,68	15,39
DIC	10,68	11,24	11,93	12,52	13,24

CARICO DI PICCO: ANNUO 25

Temperatura media minima del fluido 11,91 °C alla fine di GEN

Temperatura media massima del fluido 36,75 °C alla fine di AGO



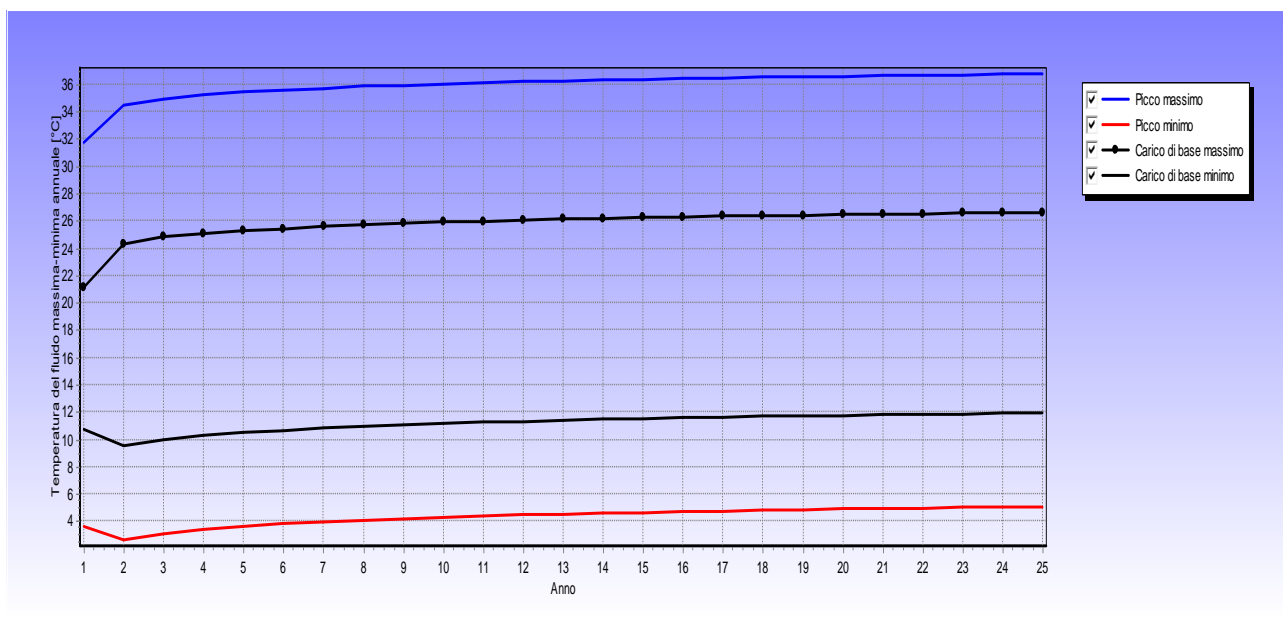


Figura 1: andamento annuale delle Temperature media IN/OUT dal campo di geoscambio

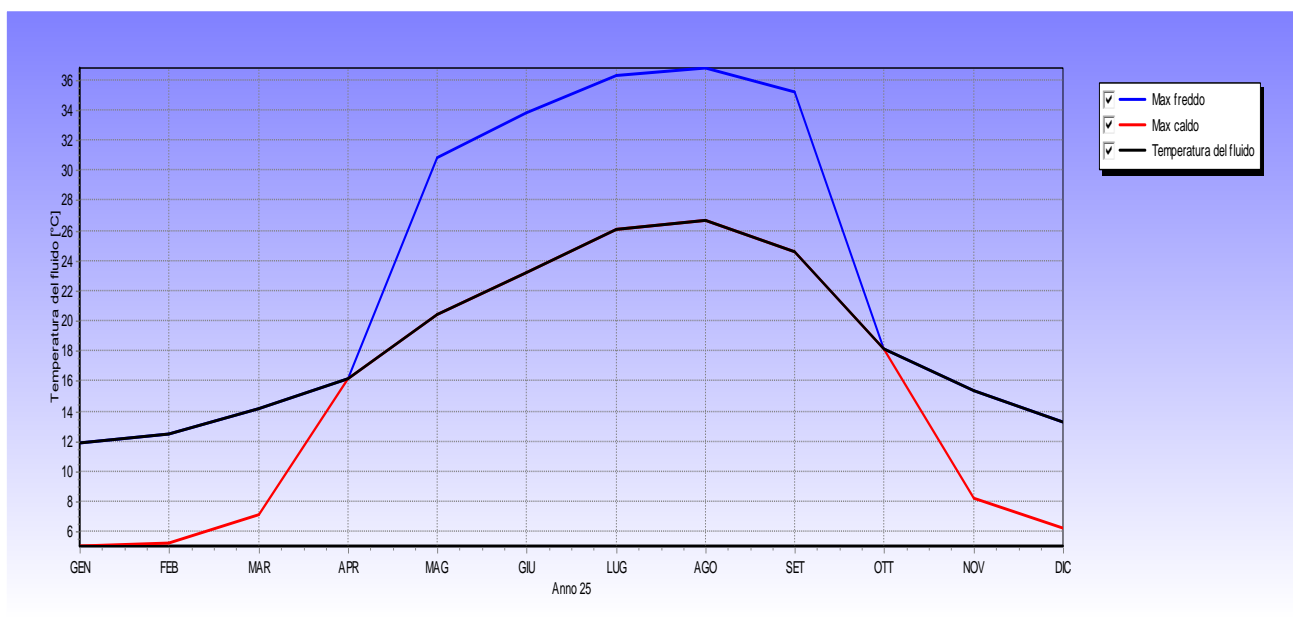


Figura 2: andamento al 25°anno delle Temperature media IN/OUT dal campo di geoscambio