



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>LLPP EDP 2021/137</p>	<p>DATA</p> <p>GIUGNO 2023</p>
<p>DESCRIZIONE ELABORATO</p> <p>RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI</p>	<p>NUMERO</p> <p>78</p> <p>CODICE ELABORATO</p> <p>APPR_078_IM_RTC</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>

<u>INDICE</u>	
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
Calcolo dei carichi termici invernali: Dati di Progetto ed impostazioni di calcolo	Pag. 052
Calcolo dei carichi termici invernali: Caratteristiche termiche/igrometriche componenti opachi e trasparenti	Pag. 056
Calcolo dei carichi termici invernali: Fabbisogno di Potenza termica invernale	Pag. 130
Calcolo dei carichi termici invernali: 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
Calcolo dei carichi termici estivi: Dati climatici della zona	Pag. 183
Calcolo dei carichi termici estivi: sommario carichi termici nell'ora di massimo carico della zona	Pag. 185
Calcolo dei carichi termici estivi: Carichi termici intero edificio	Pag. 213
Calcolo dei carichi termici estivi: 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’estrazione 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 ²	Superficie esterna lorda (con strutture tipo N)	5890,17	m ²
Volume	6608,31	8848,96	m ³	Superficie esterna lorda (senza strutture tipo N)	4257,37	m ²
				Superficie esterna lorda (con strutture tipo A)	4257,37	m ²
				Rapporto S/V	0,48	m ⁻¹

Dati geografici			
Comune	Padova	Dettagli mensili	
Provincia	Padova	Distanza dal mare	< 40 km
Gradi giorno DPR 412/93	2383 gg	Regione di vento	A
Altitudine s.l.m.	12 m	Direz. preval. vento	NE
Latitudine Nord	45 ° 24 '	Velocità vento media	3,92 m/s
Longitudine Est	11 ° 52 '	Velocità vento max	7,83 m/s
Codice Catastale	G224 CAP 35100	Codice ISTAT	28060

Dati invernali					
Stazione di rilevazione per	VE - Campagna Lupia - Valle Averso	Temperatura esterna	Località di rif. Padova	Periodo convenzionale riscaldamento	Zona climatica E
Temperatura	VE - Campagna Lupia - Valle Averso	40 30 20 10 0 -10 -20	Temperatura -5,0 °C	Durata	183 giorni
Irraggiamento	VE - Campagna Lupia - Valle Averso		Variazione -1,0 °C	Dal giorno	15 ottobre
Ventosità	VE - Campagna Lupia - Valle Averso		Adottata -6,0 °C	Al giorno	15 aprile
Irradianza solare massima sul piano orizzontale		284,7 W/m ²			

Dati estivi							
Località riferimento estiva	Padova	Temperatura bulbo secco	35,0 °C	Temperatura bulbo umido	27,1 °C	Umidità relativa	55,0 %
Escursione termica giornaliera		13,0 °C		Umidità assoluta		20,1 g/kg	

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
CIRCUITI SECONDARI			
- 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.
UTA 01	P.TERRA: ARIA PRIMARIA ESPOSIZIONE P.TERRA	m ³ /h	2500	2500
UTA 02	P.1°: SALA CONFERENZE	m ³ /h	3500	3500
UTA 03	P.1°: SALA BIBLIOTECA	m ³ /h	3500	3500
<i>Portata complessiva aria primaria max</i>		m ³ /h	9.500	9.500 c.a.

			zona	mc	m ^q	Inverno [kW]	w/mc	Estivo [kW]	w/mc
IMPIANTO GEOTERMICO	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
				4373,38	1209	63,15	14,4	75,35	17,2
IMPIANTO PDC CONDENSATO IN ARIA	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
				1522,27	481	26,66	17,5	49,48	32,5
IMPIANTO PDC CONDENSATO IN ARIA	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
		Tot. EDIFICIO		6604,37	1918	100,61	15,2	135,58	20,5

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/m³; 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 mmH₂O/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 m³/h.

GRAFICO SELEZIONE CANALIZZAZIONE

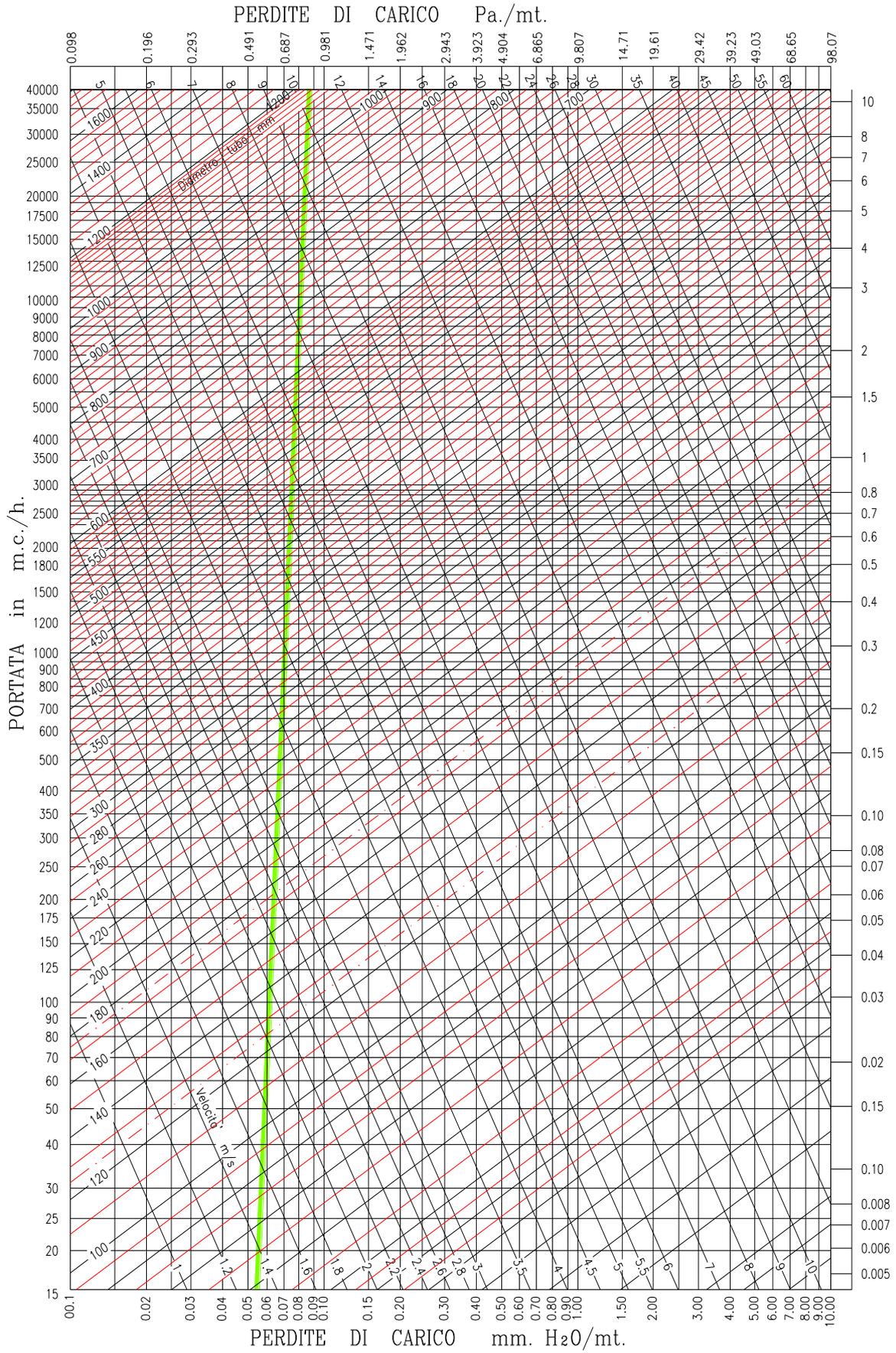


TABELLA TRASFORMAZIONE CIRCOLARE / RETTANGOLARE

β_{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 mmH₂O/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 Δp 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 ℓ 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 Δp , 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

Circuito BATTERIE C/F SOTTOCENTRALE NORD (multistrato)						
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
	Metri	70			Litri	367,9
Circuito SOTTOCENTRALE (multistrato)						
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
	Metri	30			Litri	376,27
COLLETTORE A (multistrato)						
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
	Metri	175			Litri	100,8825
COLLETTORE B (multistrato)						
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
	Metri	324			Litri	136,758
COLLETTORE C (multistrato)						
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
	Metri	215			Litri	93,5985
CIRCUITO AI collettori A-B-C (PEX)						
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
	Metri	210			Litri	270,93
					Tot.	1346,339

Dimensionamento vasi di espansione

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

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

CIRCUITO POST RISCALDAMENTO UTA (multistrato)						
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
	Metri	50			Litri	43
CIRCUITO AI RADIATORI (BAGNI P.T.-P.1° (ultistrato)						
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
	Metri	162			Litri	520,8265
CENTRALE TERMICA ISOLAMENTO SP24mm PIU' LAMIERINO						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
63x6	63	30	1	30	2,04	61,2
	Metri	30			Litri	61,2
					tot.	625,0265

Dimensionamento vasi di espansione

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

Contenuto acqua per vaso espansione circuito sonde gotermiche

Circuito SONDE GEOTERMICHE (PE pn10)					
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
	Metri	7141			3986,07
Circuito SOTTOCENTRALE (multistrato)					
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	contenuto H2O
75x8	75	15	1	15	42,45
90x8,5	50	26	1	26	107,9
	Metri	15			150,35
					4136,42

Dimensionamento vasi di espansione

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

Contenuto acqua per vaso espansione circuito centrale piano primo sottotetto

Circuito SOTTOCENTRALE (multistrato)						
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
	Metri	12			Litri	11,868
CIRCUITO AL COLLETTORE D P.1° (multistrato)						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
40x3,5	32	38	1,1	42	0,86	35,948
	Metri	38			Litri	35,948
COLLETTORE D radiatori WC P.1° (multistrato)						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
16x2,2	16	68	1,15	78	0,1	7,82
	Metri	68			Litri	7,82
COLLETTORE D ventilconvettori P.1° (multistrato)						
diam. nominale	diam. esterno	mt	%	mt	L/mt	contenuto H2O
32x4	32	66	1,15	76	0,53	40,227
	Metri	66			Litri	40,227
CIRCUITO ALLA POMPA DI CALORE P.T.						
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
	Metri	76			Litri	679,262
CIRCUITO UTA 02/03						
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
	Metri	42			Litri	118,519
					tot.	893,644

Dimensionamento vasi di espansione

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

Contenuto acqua per vaso espansione circuito centrale cucina

DIMENSIONAMENTO COLLETTORE CIRUCIO GEOTERMIA

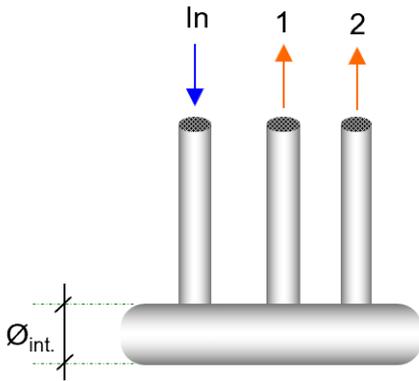
Diametro tubazione ingresso

	Rif. Ingresso	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²	
3"	In	3"	80	81,60	52,30	ACCIAIO

Numero di uscite	2
Coefficiente di sicurezza	0,4

Inserire i diametri delle uscite

	Rif. Uscita	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²	
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 _{int} di calcolo				107,18	mm
Rapporto fra area tubo in e area collettore				48,80	%
Rif. Collettore	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²	
C/F	5"	125	129,90	132,53	ACCIAIO

Tubo da utilizzare

DIMENSIONAMENTO COLLETTORE CIRUCIO VENTILCONVETTORI

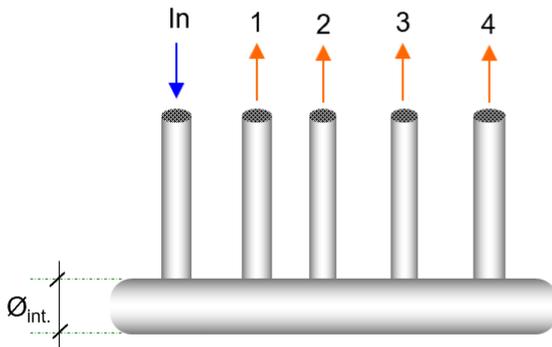
Diametro tubazione ingresso

	Rif. Ingresso	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²	
2 ½"	In	2 ½"	65	69,60	38,05	ACCIAIO

Numero di uscite	4
Coefficiente di sicurezza	0,4

Inserire i diametri delle uscite

	Rif. Uscita	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²	
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

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

Tubo da utilizzare

DIMENSIONAMENTO COLLETTORE SOTTOCENTRALE SOTTOTETTO

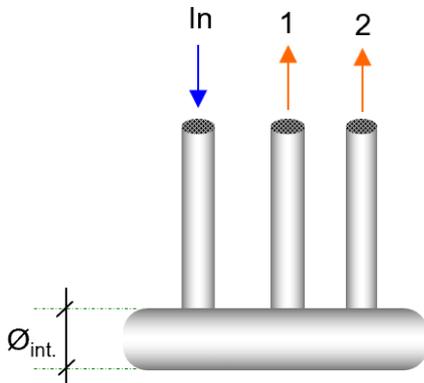
Diametro tubazione ingresso

	Rif. Ingresso	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²	
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 _{int} mm	Area int. cm ²	
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 _{int} di calcolo					123,95	mm
Rapporto fra area tubo in e area collettore					30,69	%
Rif. Collettore	Ø tubo	Diam. Nom. DN	Ø _{int} mm	Area int. cm ²		
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] EF09LGL000000A</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
Riscaldamento		
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>GR 02</p> <p>Unità termoventilanti ad alta prevalenza [Q=792m³/h;PC=4,65kW;PH=4,83kW] UT08AIL00000NOA</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	692
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>GR 02</p> <p>Unità termoventilanti ad alta prevalenza [Q=792m³/h;PC=4,65kW;PH=4,83kW] UT08AIL00000N0A</p>
---	--

Dati di Output

Fondo scala		1250
Volt ingresso	V	8,4
Livello di potenza sonora asp. + irr.	dB(A)	59
Livello di potenza sonora mandata	dB(A)	58
Livello potenza sonora	dB(A)	61
Livello pressione sonora	dB(A)	53
Indici NR - NC		48 - 48
Potenza assorbita	W	77,9
Pressione statica utile	Pa	50,0
Portata aria	m ³ /h	692
Raffreddamento		
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
Riscaldamento		
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>GR 03</p> <p>Unità termoventilanti ad alta prevalenza [Q=1206m³/h;PC=6,66kW;PH=7,26kW] UT12AIL00000N0A</p>
---	---

Dati di Input

Modello Richiesto

UT12AIL00000N0A

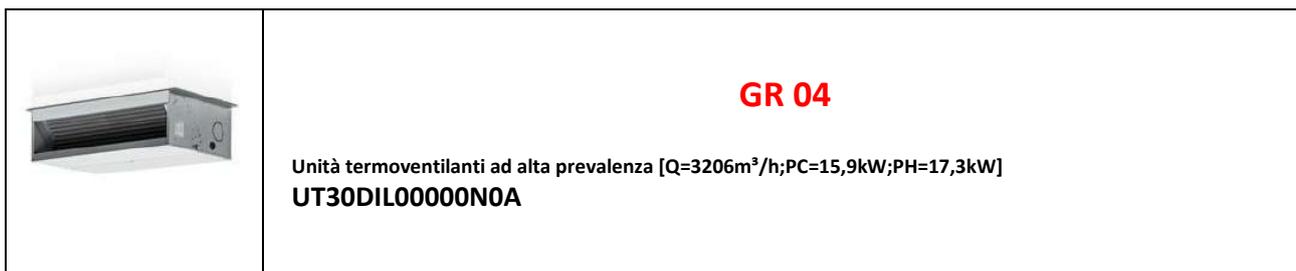
Raffreddamento		
Temperatura aria ingresso	°C	27
Umidità relativa	%	47
Temperatura acqua ingresso	°C	7
Temperatura acqua uscita	°C	12
Portata acqua raffreddamento	l/h	0
Tipo di Calcolo	Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita	
Riscaldamento		
Temperatura aria ingresso	°C	20
Temperatura acqua 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 ³ /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>GR 03</p> <p>Unità termoventilanti ad alta prevalenza [Q=1206m³/h;PC=6,66kW;PH=7,26kW] UT12AIL00000N0A</p>
--	---



Dati di Output

Fondo scala		1150
Volt ingresso	V	8,7
Livello di potenza sonora asp. + irr.	dB(A)	61
Livello di potenza sonora mandata	dB(A)	60
Livello potenza sonora	dB(A)	63
Livello pressione sonora	dB(A)	55
Indici NR - NC		50 - 50
Potenza assorbita	W	120,0
Pressione statica utile	Pa	50,0
Portata aria	m ³ /h	1100
Raffreddamento		
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
Riscaldamento		
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	
Riscaldamento		
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	
Portata aria e prevalenza		
Portata aria	m ³ /h	3100
Pressione statica utile	Pa	70
Fondo scala		1050
Volt ingresso	V	5
Tipo Calcolo	Portata aria - Pressione statica utile	
Calcolo livello pressione sonora		
Distanza	m	1
Fattore direzionalità		2

	<p>GR 04</p> <p>Unità termoventilanti ad alta prevalenza [Q=3206m³/h;PC=15,9kW;PH=17,3kW] UT30DIL00000N0A</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 ³ /h	3100
Raffreddamento		
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
Riscaldamento		
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>GR 05</p> <p>Ventilconvettori a cassetta con motore BLDC [Pc=2,63kW;Ph=3,25kW] AQ10QIB0000000A</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	
Velocità ventilazione		
Volt ingresso	V	5
Calcolo livello pressione sonora		
Distanza	m	1
Fattore direzionalità		2

Dati di Output

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

Dati di Input

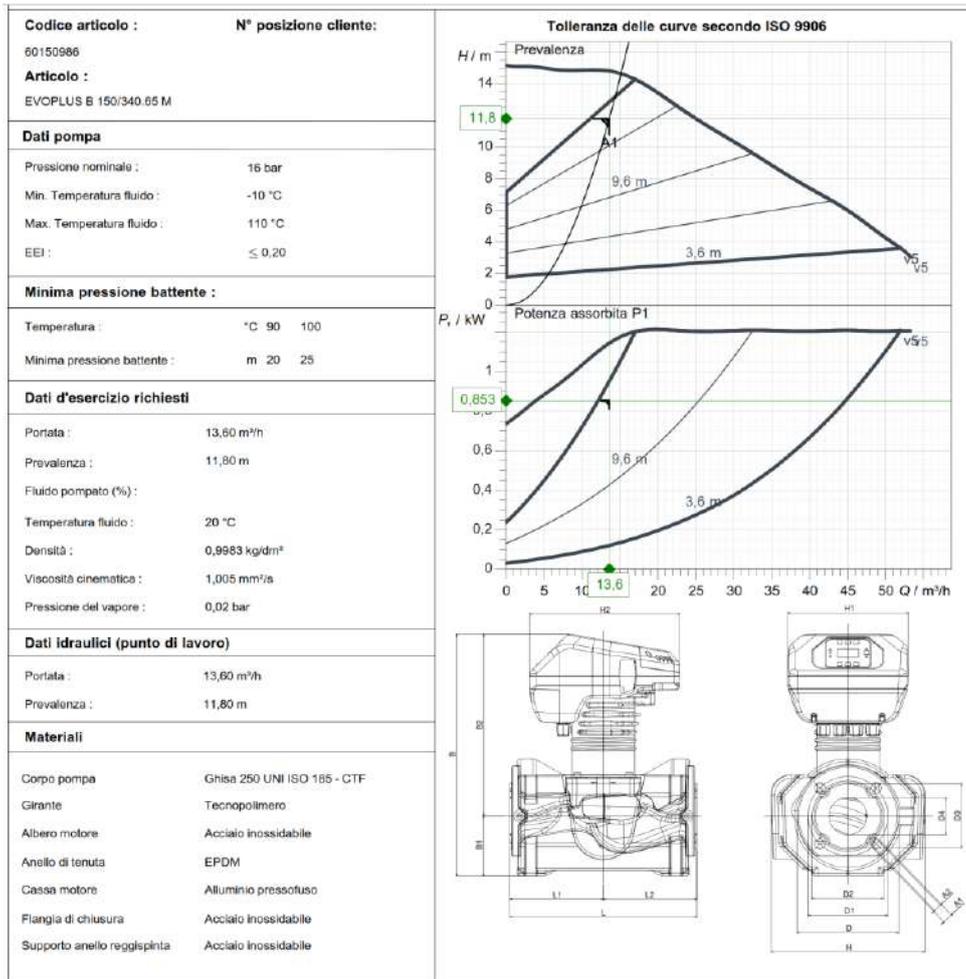
Raffreddamento		
Temperatura aria ingresso	°C	27
Umidità relativa	%	47
Temperatura acqua ingresso	°C	7
Temperatura acqua uscita	°C	12
Portata acqua raffreddamento	l/h	0
Tipo di Calcolo		Temperatura acqua ingresso - Temperatura acqua uscita
Riscaldamento		
Temperatura aria ingresso	°C	20
Temperatura acqua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

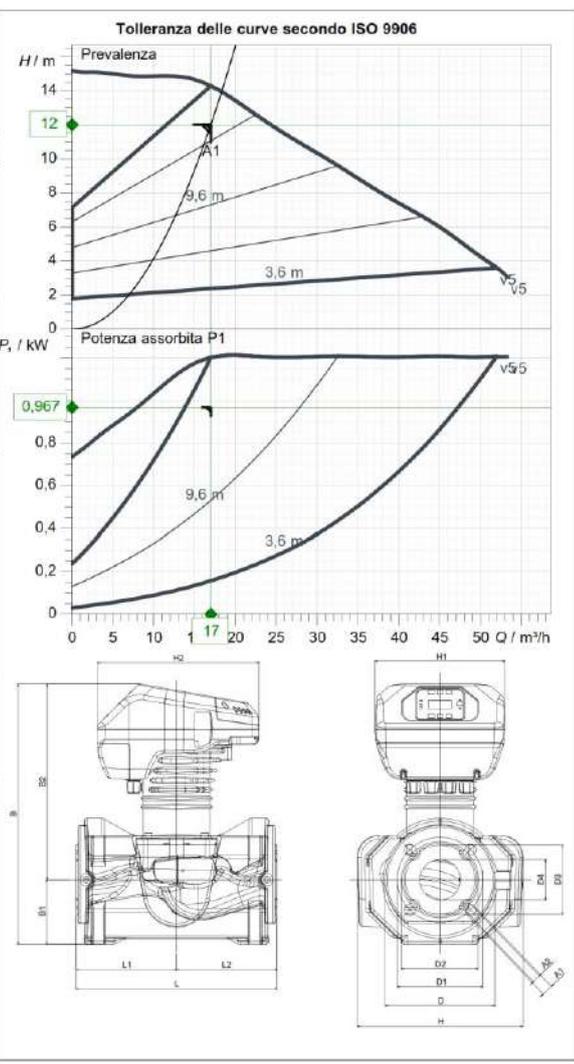
DIMENSIONAMENTO CURVE ELETTROPOMPE

P1 - CIRCUITO VENTILCONVETTORI (n°2 pompe singole in linea)		
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
Lunghezza equivalente complessiva (mt)		249,00
p.d.c. media Paxmt		250,00
p.d.c. distribuzione (kPa)		41,50
p.d.c. accidentali (kPa)		10,38
p.d.c. localizzate (kPa)		10,38
TOTALE P.D.C (kPa)		62,25
terminali:		
ventilconvettore		20,00
collettore		8,00
Valvola a due vie di regolazione (kPa)		12,00
Portata (mc/h)		13,60
Prevalenza circuito (kPa) + 15%		117,59
Tubazione di collegamento DN32		



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

Codice articolo : 60150986	N° posizione cliente:
Articolo : EVOPLUS B 150/340.65 M	
Dati pompa	
Pressione nominale :	16 bar
Min. Temperatura fluido :	-10 °C
Max. Temperatura fluido :	110 °C
EEL :	≤ 0,20
Minima pressione battente :	
Temperatura :	°C 90 100
Minima pressione battente :	m 20 25
Dati d'esercizio richiesti	
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
Dati idraulici (punto di lavoro)	
Portata :	17,00 m³/h
Prevalenza :	12,00 m
Materiali	
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

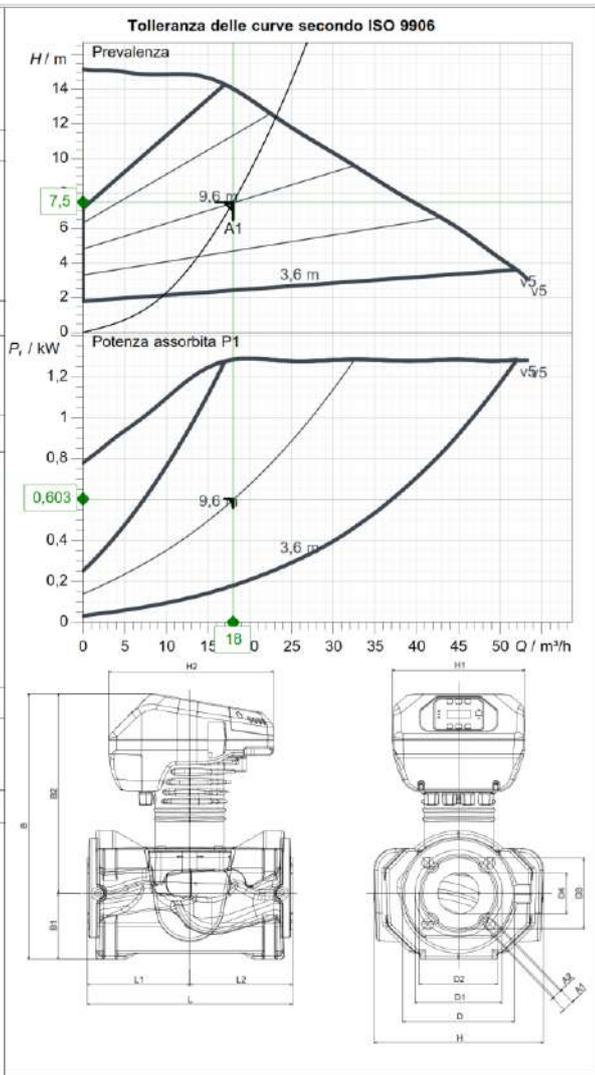


P1 - CIRCUITO UTA BATTERIE DI POST-RISCALDAMENTO (n°1 pompe singole in linea)		
Lunghezza circuito andata+ritorno (mt)		78,00
p.d.c. accidentali es. curve, Tee, derivazioni, riduzione ed allargamenti, ecc. (aumento in %)	15	11,70
p.d.c. localizzate es. valvole di ritegno, intercettazione, filtri, ecc.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

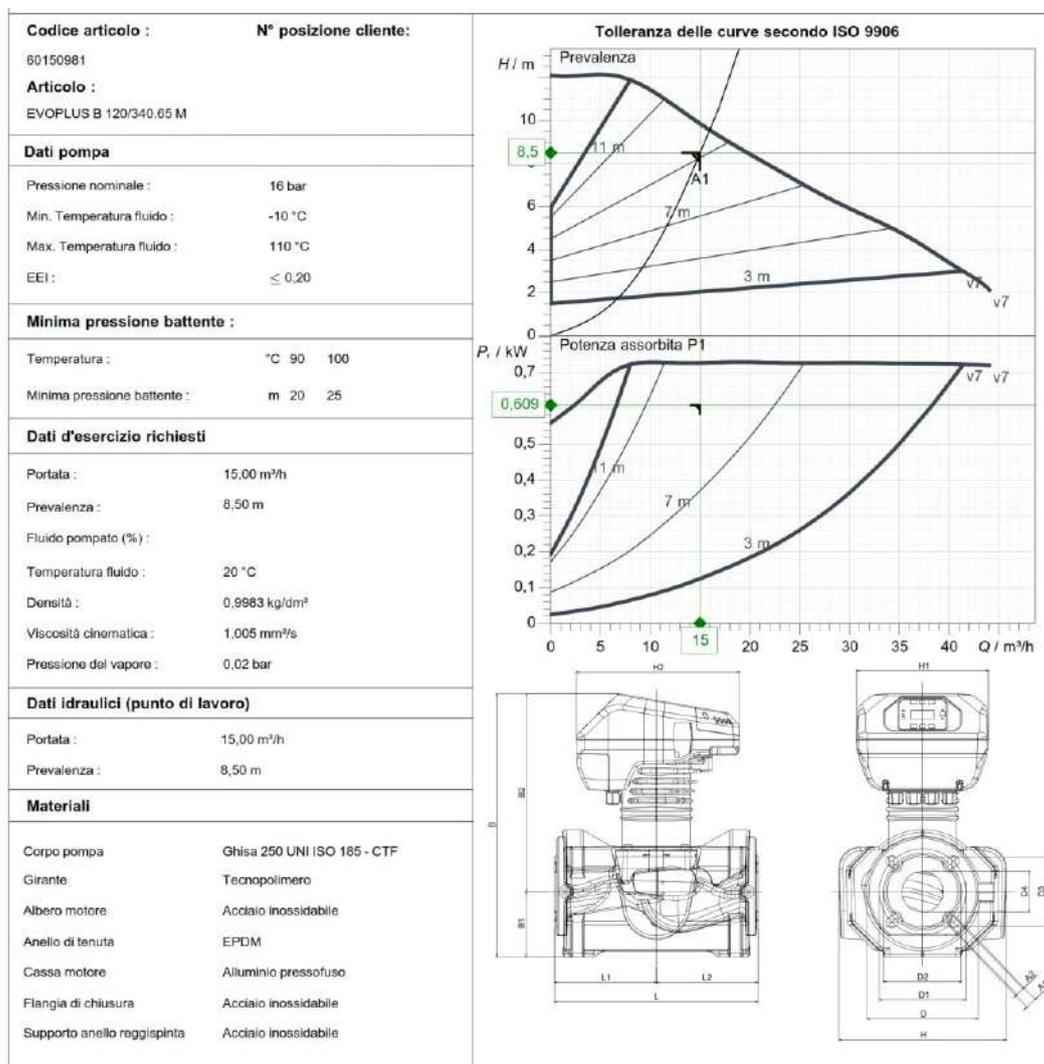
<p>Codice articolo : 60150941</p> <p>Articolo : EVOPLUS 110/180 M</p> <p>N° posizione cliente:</p>	<p>Tolleranza delle curve secondo ISO 9906</p>
<p>Dati pompa</p> <p>Pressione nominale : 16 bar</p> <p>Min. Temperatura fluido : -10 °C</p> <p>Max. Temperatura fluido : 110 °C</p> <p>EEL : ≤ 0,20</p>	
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

P4 - CIRCUITO SONDE GEOTERMICHE (n°2 pompe singole in linea) acqua glicolata al 30%		
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
Lunghezza equivalente complessiva (mt)		162,00
p.d.c. media Paxmt		250,00
p.d.c. distribuzione (kPa)		30,00
p.d.c. accidentali (kPa)		6,00
p.d.c. localizzate (kPa)		4,50
TOTALE P.D.C (kPa)		40,50
Sonde geoterma profondità DN32 profondità 100m (kPa)		25,00
Portata (mc/h)		18,00
Prevalenza circuito (kPa) + 15%		75,33
Tubazione di collegamento DN65		

Codice articolo :	N° posizione cliente:
60150986	
Articolo :	
EVOPLUS B 150/340.65 M	
Dati pompa	
Pressione nominale :	16 bar
Min. Temperatura fluido :	-10 °C
Max. Temperatura fluido :	110 °C
EEL :	≤ 0,20
Minima pressione battente :	
Temperatura :	°C 90 100
Minima pressione battente :	m 20 25
Dati d'esercizio richiesti	
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
Dati idraulici (punto di lavoro)	
Portata :	18,00 m³/h
Prevalenza :	7,50 m
Materiali	
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
Lunghezza equivalente complessiva (mt)		56,00
p.d.c. media Paxmt		350,00
p.d.c. distribuzione (kPa)		14,00
p.d.c. accidentali (kPa)		2,80
p.d.c. localizzate (kPa)		2,80
TOTALE P.D.C (kPa)		19,60
terminali:		
Batteria UTA (kPa)		30,00
Valvola a due vie di regolazione (kPa)		25,00
Portata (mc/h)		15,00
Prevalenza circuito (kPa) + 15%		85,79
Tubazione di collegamento DN65		



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 ¹⁾											
	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)	<i>E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>Si</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

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

Località di riferimento

per dati invernali	Padova
per dati estivi	Padova

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Campagna Lupia - Valle Averno
per l'irradiazione	Campagna Lupia - Valle Averno
per il vento	Campagna Lupia - Valle Averno

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

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

Dati estivi

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

Temperature esterne medie mensili

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

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

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/m²K

Spessore **320** mm

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

Permeanza **66,445** 10⁻¹²kg/sm²Pa

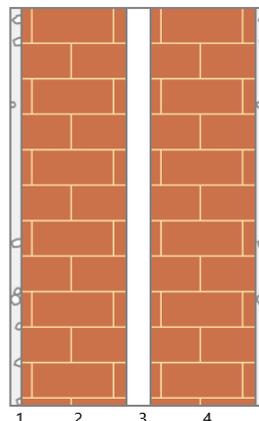
Massa superficiale (con intonaci) **522** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **468** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,388** W/m²K

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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²K

Spessore **280** mm

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

Permeanza **82,988** 10⁻¹²kg/sm²Pa

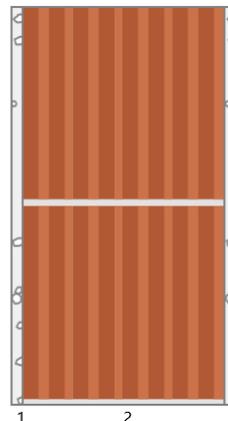
Massa superficiale (con intonaci) **504** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **450** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,318** W/m²K

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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²K

Spessore **445** mm

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

Permeanza **19,305** 10⁻¹²kg/sm²Pa

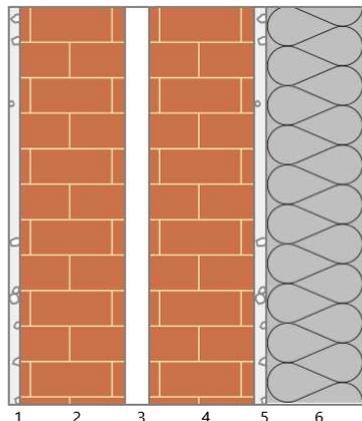
Massa superficiale (con intonaci) **531** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **470** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

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 ² /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.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²K

Spessore **420** mm

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

Permeanza **0,659** 10⁻¹²kg/sm²Pa

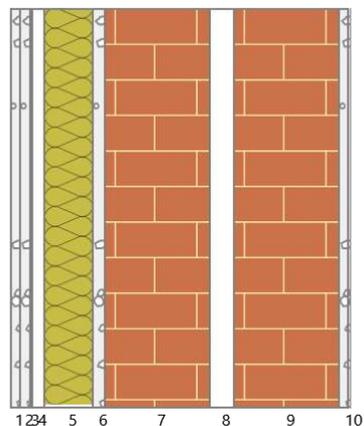
Massa superficiale (con intonaci) **549** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **472** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,035** W/m²K

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 ² /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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²K

Spessore **575** mm

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

Permeanza **17,346** 10⁻¹²kg/sm²Pa

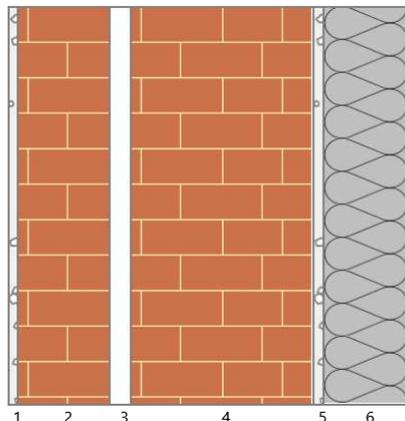
Massa superficiale (con intonaci) **765** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **704** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,004** W/m²K

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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²K

Spessore **550** mm

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

Permeanza **0,657** 10⁻¹²kg/sm²Pa

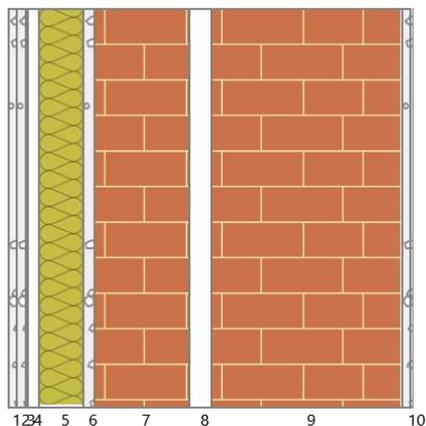
Massa superficiale (con intonaci) **783** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **706** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

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 ² /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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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 **2,674** W/m²K

Spessore **84** mm

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

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **60** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **60** kg/m²

Trasmittanza periodica **2,607** W/m²K

Fattore attenuazione **0,978** -

Sfasamento onda termica **-1,1** 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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²

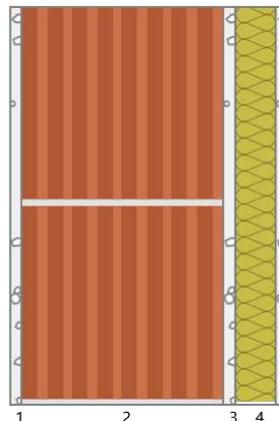
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **0** g/m²

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:** M11Trasmittanza termica **0,472** W/m²KSpessore **343** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **7,0** °CPermeanza **77,369** 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale (con intonaci) **519** kg/m²Massa superficiale (senza intonaci) **454** kg/m²Trasmittanza periodica **0,039** W/m²KFattore 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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²K

Spessore **120** mm

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

Permeanza **350,87**
7 10⁻¹²kg/sm²Pa

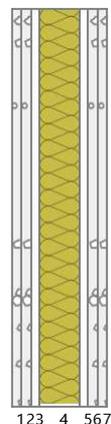
Massa superficiale (con intonaci) **49** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **4** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,426** W/m²K

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 ² /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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²K

Spessore **420** mm

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

Permeanza **0,659** 10⁻¹²kg/sm²Pa

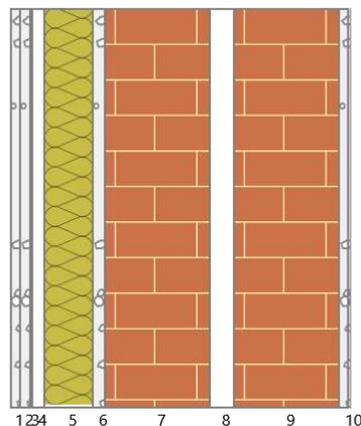
Massa superficiale (con intonaci) **549** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **472** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,022** W/m²K

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 ² /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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²K

Spessore **450** mm

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

Permeanza **47,847** 10⁻¹²kg/sm²Pa

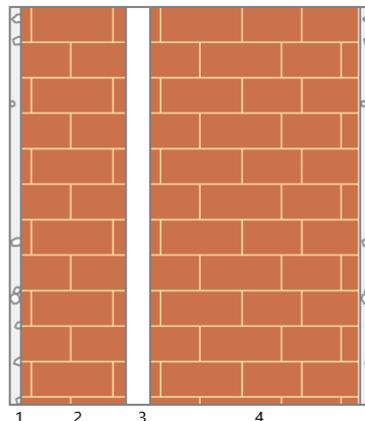
Massa superficiale (con intonaci) **756** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **702** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,129** W/m²K

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 ² /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.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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**

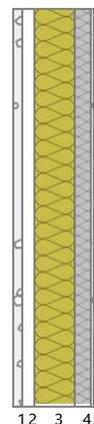
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,748**

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/m²KSpessore **103** mmTemperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,0** °CPermeanza **130,29**
3 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale
(con intonaci) **22** kg/m²Massa superficiale
(senza intonaci) **4** kg/m²Trasmittanza periodica **0,383** W/m²KFattore 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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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)

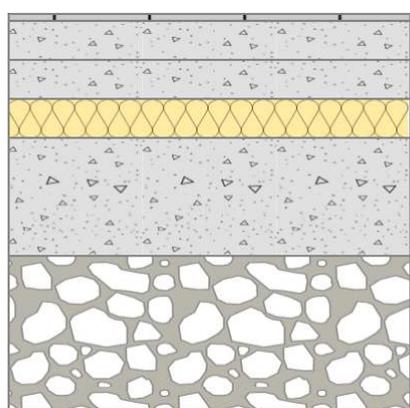
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**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	0,438	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,197	W/m ² K
Spessore	510	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	12,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	839	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	839	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,027	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,135	-
Sfasamento onda termica	-15,2	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

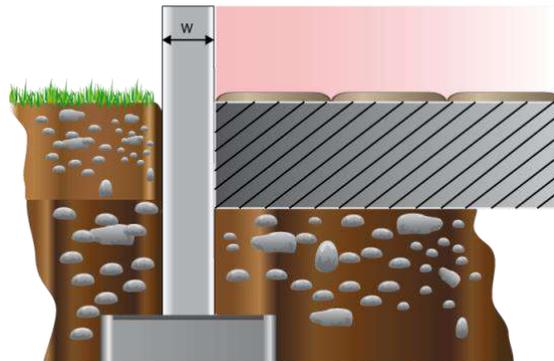
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	1124,85 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	236,63 m
Spessore pareti perimetrali esterne	290 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 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/m³)**

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**

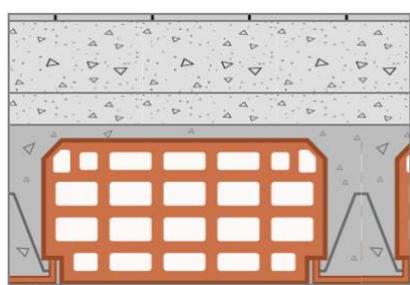
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,894**

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/m²KSpessore **350** mmTemperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,0** °CPermeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale
(con intonaci) **519** kg/m²Massa superficiale
(senza intonaci) **501** kg/m²Trasmittanza periodica **0,370** W/m²KFattore 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.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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: *S2*

Trasmittanza termica **0,316** W/m²K

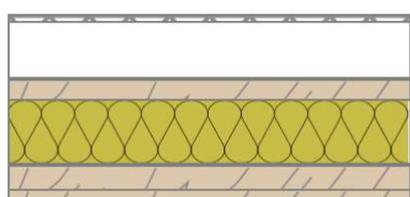
Spessore **236** mm

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

Permeanza **5,486** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **65** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **65** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,223** W/m²K

Fattore 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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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)

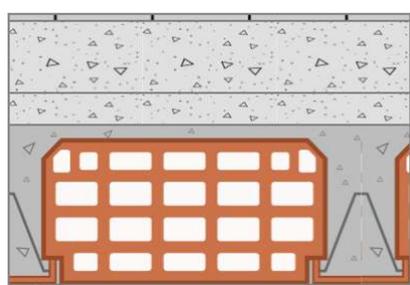
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**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 ² K
Spessore	350	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	519	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	501	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,571	W/m ² K
Fattore 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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²

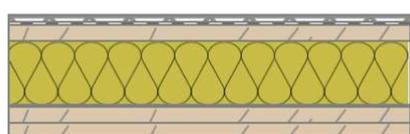
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

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/m²KSpessore **154** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-6,0** °CPermeanza **0,241** 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale (con intonaci) **63** kg/m²Massa superficiale (senza intonaci) **63** kg/m²Trasmittanza periodica **0,296** W/m²KFattore 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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²

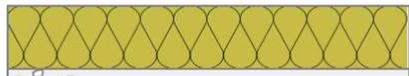
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

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/m²KSpessore **93** mmTemperatura esterna (calcolo potenza invernale) **1,2** °CPermeanza **975,610** 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale (con intonaci) **14** kg/m²Massa superficiale (senza intonaci) **3** kg/m²Trasmittanza periodica **0,391** W/m²KFattore 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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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/m²K

Spessore **578** mm

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

Permeanza **5,459** 10⁻¹²kg/sm²Pa

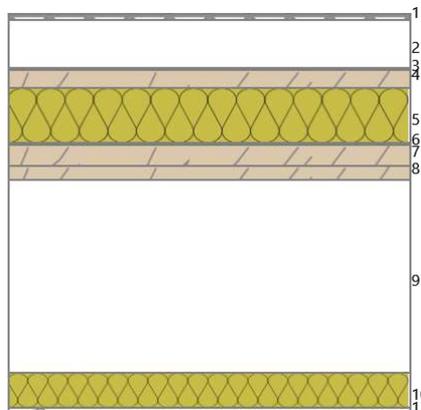
Massa superficiale (con intonaci) **79** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **67** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,051** W/m²K

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 ² /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 ² /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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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**

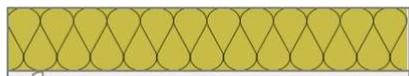
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,951**

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/m²KSpessore **93** mmTemperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **1,4** °CPermeanza **975,610** 10⁻¹²kg/sm²PaMassa superficiale
(con intonaci) **14** kg/m²Massa superficiale
(senza intonaci) **3** kg/m²Trasmittanza periodica **0,391** W/m²KFattore 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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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/m³)**

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

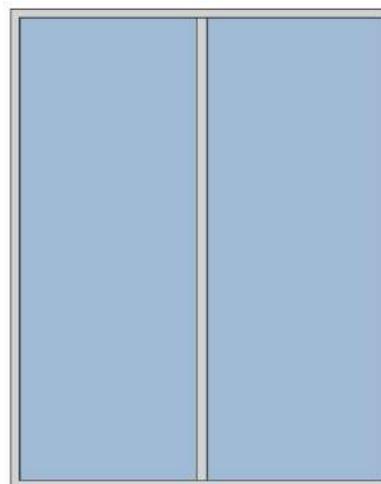
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 150x190*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

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



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza H		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,538	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,80	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

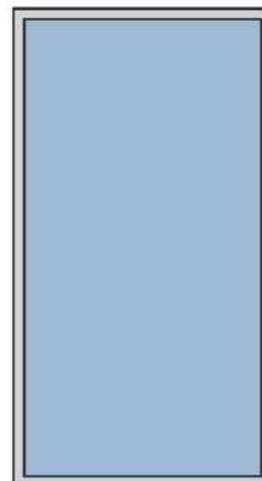
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		85,0	cm
Altezza H		158,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,610	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,86	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

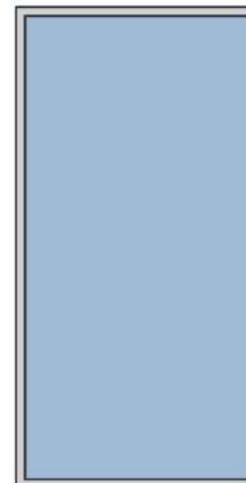
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		95,0	cm
Altezza H		190,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,583	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza H		285,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,569	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,50	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		286,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,556	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,72	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

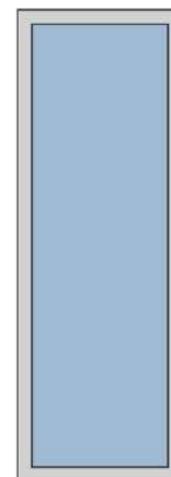
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		40,0	cm
Altezza H		115,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,790	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,10	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

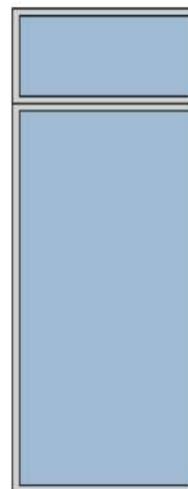
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 85x147 con soprauce*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

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



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza H		188,0	cm
Altezza soprauce		46,0	cm

Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,578	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,48	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

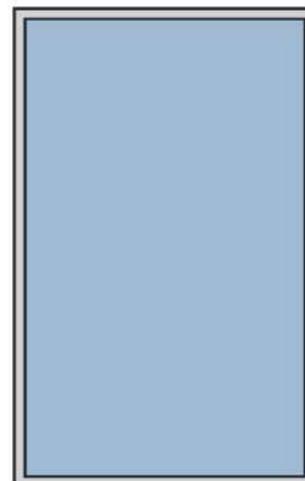
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		160,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,588	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,20	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

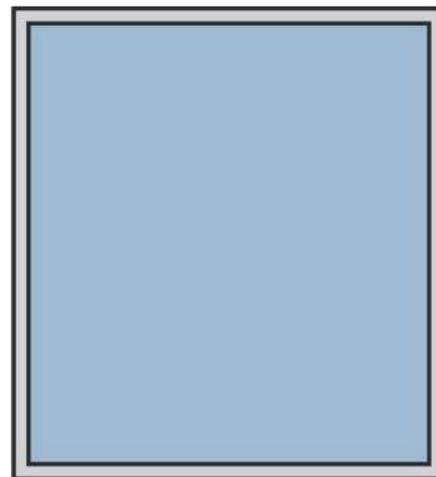
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		110,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,621	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,20	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		195,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,575	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,90	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		180,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,580	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Portafin. 165x210*

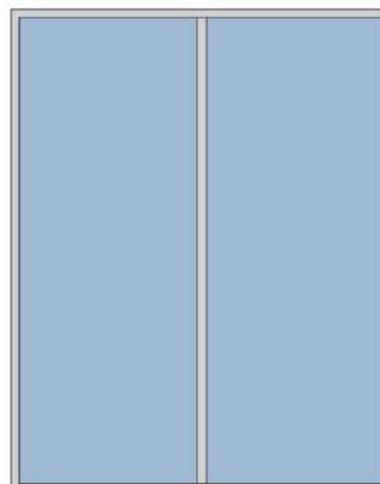
Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		165,0	cm
Altezza H		210,0	cm

Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,525	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,50	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza H		210,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,584	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,00	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		40,0	cm
Altezza H		178,0	cm

Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,755	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,36	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

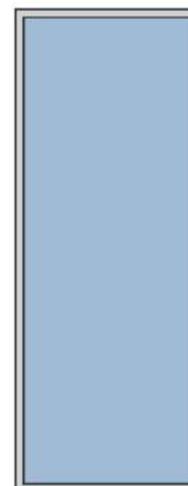
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza H		210,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,600	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,80	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

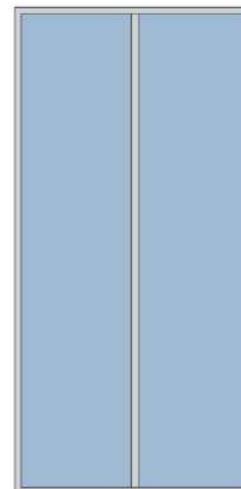
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza H		285,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,523	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,50	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

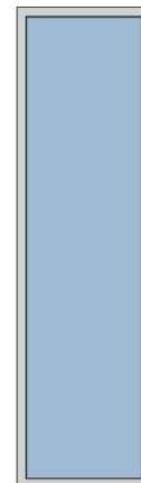
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		50,0	cm
Altezza H		180,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,696	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,60	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

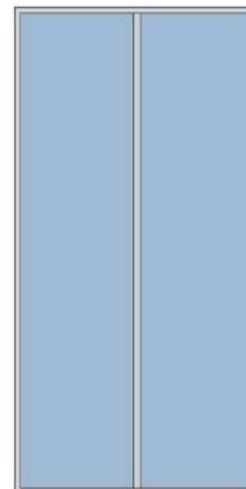
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza H		300,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,516	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		9,00	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

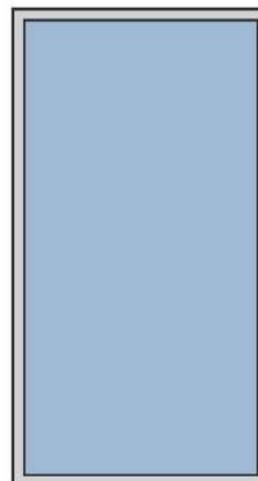
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza H		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,622	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,60	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

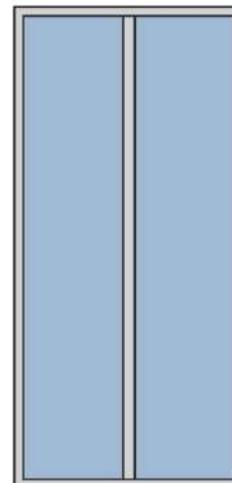
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza H		190,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,590	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,60	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		190,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,577	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,80	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		290,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,556	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,80	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza H		205,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,539	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,90	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza H		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,676	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		270,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,559	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,40	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza H		434,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,519	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		11,18	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

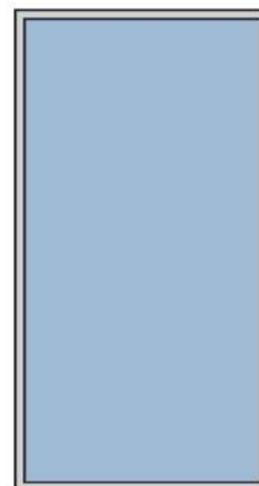
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	-	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		190,0	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,577	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,80	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

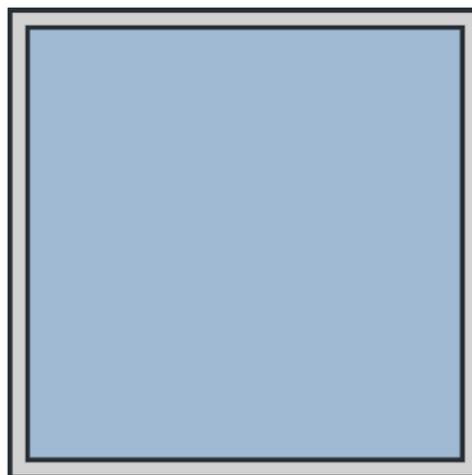
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	-	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		95,0	cm
Altezza H		95,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,902	m ²
Area vetro	A_g	0,774	m ²
Area telaio	A_f	0,128	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	3,520	m
Perimetro telaio	L_f	3,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,644	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,80	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

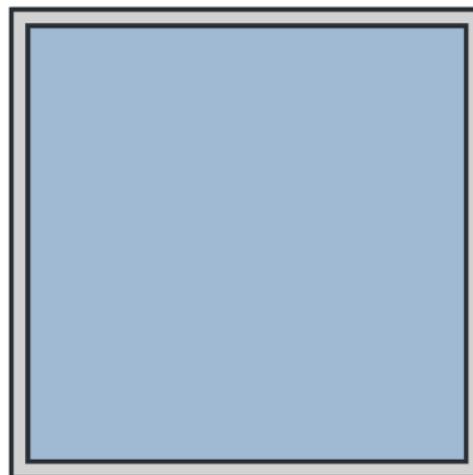
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		100,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,865	m ²
Area telaio	A_f	0,135	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	3,720	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,632	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

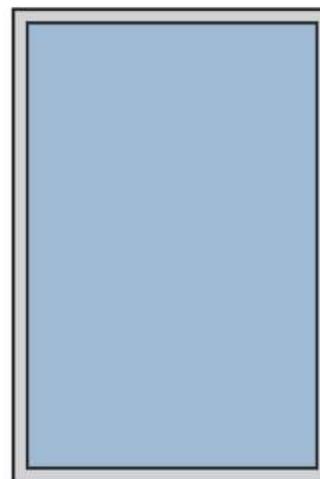
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza H		120,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,960	m ²
Area vetro	A_g	0,825	m ²
Area telaio	A_f	0,135	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	3,720	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,641	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		268,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,680	m ²
Area vetro	A_g	2,427	m ²
Area telaio	A_f	0,253	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	7,080	m
Perimetro telaio	L_f	7,360	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,559	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,36	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

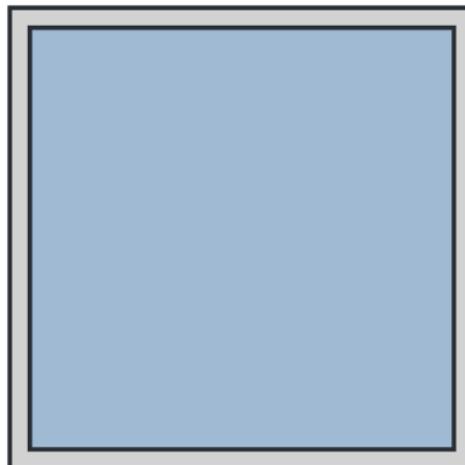
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza H		80,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,640	m ²
Area vetro	A_g	0,533	m ²
Area telaio	A_f	0,107	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	2,920	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,690	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,20	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	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

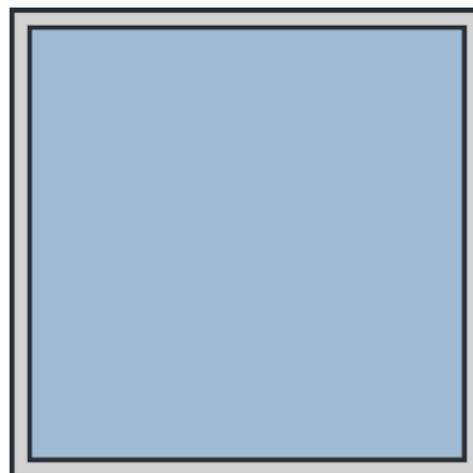
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,375	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		95,0	cm
Altezza H		95,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,902	m ²
Area vetro	A_g	0,774	m ²
Area telaio	A_f	0,128	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	3,520	m
Perimetro telaio	L_f	3,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,644	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,80	m

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Padova	
Provincia	Padova	
Altitudine s.l.m.	12	m
Gradi giorno	2383	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-6,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1904,31	m ²
Superficie esterna lorda	4257,34	m ²
Volume netto	6603,37	m ³
Volume lordo	8848,65	m ³
Rapporto S/V	0,48	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

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

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** m² Volume netto **37,44** m³
 Altezza netta **2,90** m Ricambio d'aria **0,82** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{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: Φ_{tr}= **594**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **266**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **77**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **937**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **937**

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: **Lettura1**

Superficie in pianta netta **179,16** m² Volume netto **627,06** m³

Altezza netta	3,50 m	Ricambio d'aria	1,20 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,80 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [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:	$\Phi_{tr} =$	3086
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1304
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	1075
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	5466
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	5466

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Magazzino

Superficie in pianta netta	9,91 m ²	Volume netto	34,69 m ³
Altezza netta	3,50 m	Ricambio d'aria	0,68 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	1178
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	204
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	59
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1441
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1441

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Ingr. guardaroba

Superficie in pianta netta	34,40 m ²	Volume netto	120,40 m ³
Altezza netta	3,50 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²

Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	453
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	522
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	206
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1181
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1181

Zona: 1 **Locale: 5** **Descrizione: Ufficio**

Superficie in pianta netta	37,91 m ²	Volume netto	132,69 m ³
Altezza netta	3,50 m	Ricambio d'aria	0,68 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	658
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	781
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	227
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1667
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1667

Zona: 1 **Locale: 6** **Descrizione: Ufficio**

Superficie in pianta netta	35,94 m ²	Volume netto	125,79 m ³
----------------------------	-----------------------------	--------------	------------------------------

Altezza netta	3,50	m	Ricambio d'aria	0,68	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	6	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [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_{tr}= **962**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **740**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **216**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1918**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1918**

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta	64,26	m ²	Volume netto	224,91	m ³
Altezza netta	3,50	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	6	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [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** m² Volume netto **137,93** m³
 Altezza netta **3,50** m Ricambio d'aria **2,47** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,80** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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** m² Volume netto **120,82** m³
 Altezza netta **3,50** m Ricambio d'aria **1,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,80** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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** m² Volume netto **72,56** m³
 Altezza netta **3,50** m Ricambio d'aria **0,68** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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** m² Volume netto **124,58** m³
 Altezza netta **3,15** m Ricambio d'aria **0,75** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [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_{tr}= **957**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **814**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **237**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **2009**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **2009**

Zona: 1 **Locale: 13** **Descrizione: Buvette**

Superficie in pianta netta **28,08** m² Volume netto **88,46** m³
 Altezza netta **3,15** m Ricambio d'aria **0,75** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [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** m² Volume netto **61,93** m³
 Altezza netta **3,15** m Ricambio d'aria **0,75** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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** m² Volume netto **108,81** m³
 Altezza netta **3,15** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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	127,21 m ²	Volume netto	671,79 m ³
Altezza netta	5,28 m	Ricambio d'aria	0,30 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	5591
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1746
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	763
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	8101
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	8101

Zona 2 - PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	2	Locale:	1	Descrizione:	Esposizioni Polivalente
Superficie in pianta netta	103,55	m ²	Volume netto	362,42	m ³
Altezza netta	3,50	m	Ricambio d'aria	1,20	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	6	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,50	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	1097
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1885
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	621
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3603
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3603

Zona: 2 Locale: 2 Descrizione: Esposizioni-Laboratorio

Superficie in pianta netta	46,85 m ²	Volume netto	163,97 m ³
Altezza netta	3,50 m	Ricambio d'aria	1,20 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,50 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	882
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	853
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	281
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2015
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2015

Zona: 2 Locale: 3 Descrizione: Esposizioni-Laboratorio

Superficie in pianta netta	46,69 m ²	Volume netto	163,42 m ³
Altezza netta	3,50 m	Ricambio d'aria	1,20 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,50 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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** m² Volume netto **129,64** m³
 Altezza netta **3,50** m Ricambio d'aria **1,20** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,50** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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** m² Volume netto **60,74** m³
 Altezza netta **3,82** m Ricambio d'aria **1,08** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,50** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [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** m² Volume netto **803,32** m³
 Altezza netta **3,50** m Ricambio d'aria **1,20** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,50** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	4695
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	4177
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	1377
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	10250
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	10250

Zona 3 - SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	3	Locale:	1	Descrizione:	Sala Conferenze
Superficie in pianta netta	103,25 m ²	Volume netto	325,24 m ³		
Altezza netta	3,15 m	Ricambio d'aria	5,03 1/h		
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²		
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,50 -		

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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** m² Volume netto **43,64** m³
 Altezza netta **3,50** m Ricambio d'aria **0,25** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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

Zona: 4	Locale: 1	Descrizione: Biblioteca	
Superficie in pianta netta	183,95 m ²	Volume netto	579,44 m ³
Altezza netta	3,15 m	Ricambio d'aria	1,25 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,50 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [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_{tr}= **4659**

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	3135
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	1104
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	8897
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	8897

Zona 5 - P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola**Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali**

Zona:	5	Locale:	1	Descrizione:	Laboratorio Lingue
Superficie in pianta netta	48,30	m ²	Volume netto	152,14	m ³
Altezza netta	3,15	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	6	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	1227
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	663
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	290
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2179
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2179

Zona:	5	Locale:	2	Descrizione:	Laboratorio musica
Superficie in pianta netta	38,80	m ²	Volume netto	122,22	m ³
Altezza netta	3,15	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	6	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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 **37,99** m² Volume netto **119,67** m³
 Altezza netta **3,15** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{ve} =$	522
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	228
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1450
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	1450

Zona: 5 Locale: 4 Descrizione: Vano scala PP

Superficie in pianta netta	12,33 m ²	Volume netto	38,84 m ³
Altezza netta	3,15 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	262
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	169
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	74
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	505
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	505

Zona: 5 Locale: 5 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta	44,47 m ²	Volume netto	140,08 m ³
Altezza netta	3,15 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	611
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	610
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	267
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1489
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	1489

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** m² Volume netto **99,29** m³
 Altezza netta **3,15** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	34,73	255

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **255**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **430**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **189**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **874**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **874**

Zona: 6 Locale: 2 Descrizione: *Locale fotocopie*

Superficie in pianta netta **10,62** m² Volume netto **33,45** m³
 Altezza netta **3,15** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [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_{tr}= **222**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **145**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **64**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **431**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **431**

Zona: 6 Locale: 3 Descrizione: *Ufficio 2*

Superficie in pianta netta **15,93** m² Volume netto **50,18** m³
 Altezza netta **3,15** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [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:	$\Phi_{tr} =$	459
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	217
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	96
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	772
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	772

Zona: 6 Locale: 4 Descrizione: Ufficio 2

Superficie in pianta netta	18,03 m ²	Volume netto	56,80 m ³
Altezza netta	3,15 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	498
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	246
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	108
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	853
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	853

Zona: 6 Locale: 5 Descrizione: Spogliatoio Donne

Superficie in pianta netta	6,14 m ²	Volume netto	19,34 m ³
Altezza netta	3,15 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	213
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	84
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	37
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	334
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	334

Zona: 6 Locale: 6 Descrizione: Spogliatoio Uomini

Superficie in pianta netta	6,73 m ²	Volume netto	21,20 m ³
Altezza netta	3,15 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
S8	U	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	1,4	OR	1,00	7,95	58

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	58
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	92
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	40
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	191
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	191

Zona: 6 Locale: 7 Descrizione: Aula formazione

Superficie in pianta netta	61,52 m ²	Volume netto	193,79 m ³
Altezza netta	3,15 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	1811
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	840
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	369
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3020
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3020

Zona: 6	Locale: 8	Descrizione: Cucina	
Superficie in pianta netta	44,98 m ²	Volume netto	141,69 m ³
Altezza netta	3,15 m	Ricambio d'aria	0,75 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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:	$\Phi_{tr} =$	799
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	926
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	270
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1995
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1995

Zona: 6	Locale: 9	Descrizione: Magazzino	
Superficie in pianta netta	14,10 m ²	Volume netto	44,41 m ³
Altezza netta	3,15 m	Ricambio d'aria	0,75 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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** m² Volume netto **48,57** m³
 Altezza netta **3,15** m Ricambio d'aria **1,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{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
 Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
 θ_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
 Φ_{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	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{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	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{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	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{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	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{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	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{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	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{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

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{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 ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	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:		8848,65	6603,37	1904,31	2236,85	4257,34	0,48

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [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:		46893	42334	11426	100653	100653

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ _{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ _{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ _{hl}	Potenza totale dispersa
Φ _{hl sic}	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)

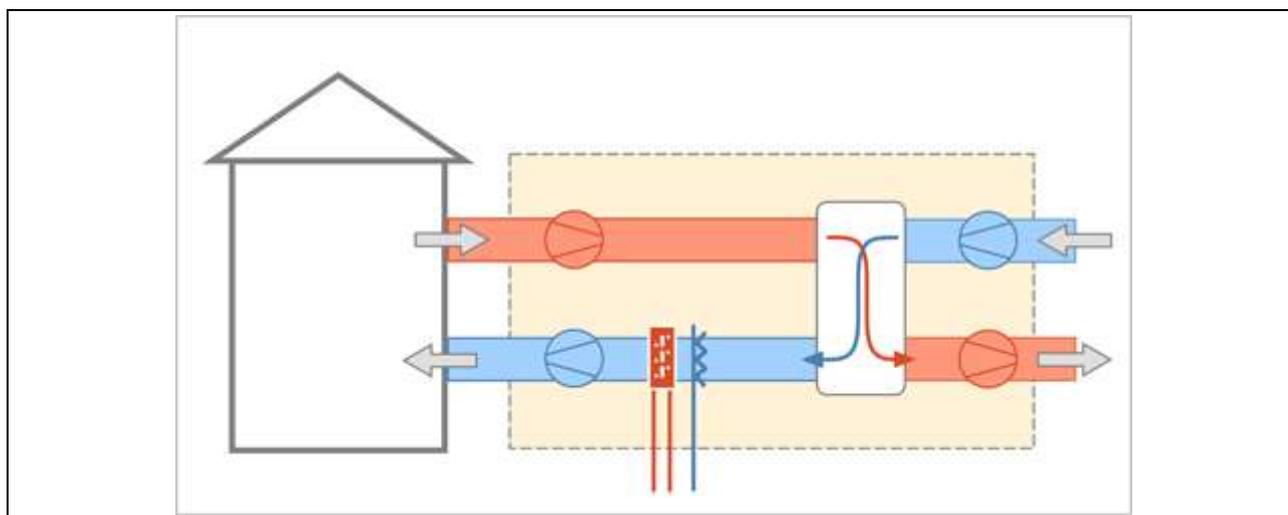
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria, Umidificazione



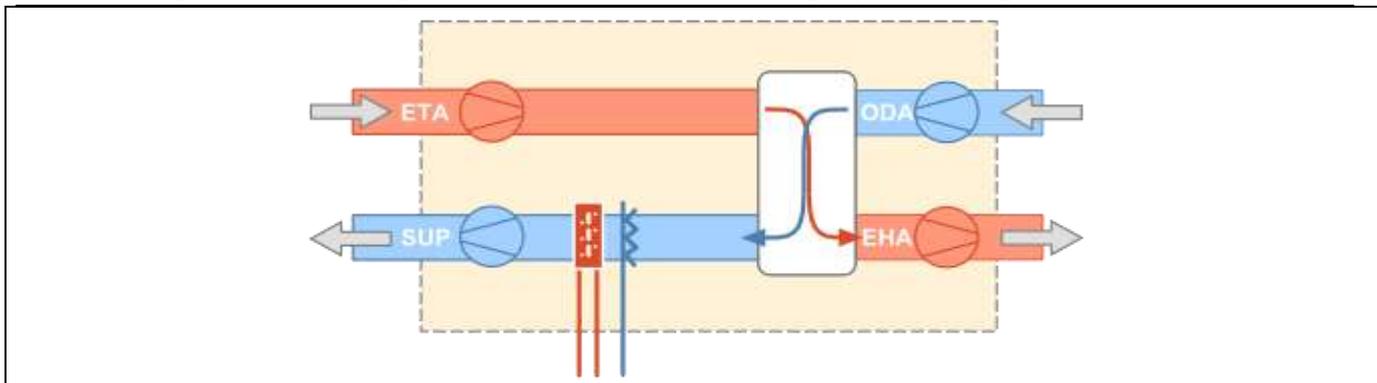
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,40	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,80	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /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				2012,99	2012,99	2012,99

Caratteristiche dei condotti

**Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	2012,99	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	2012,99	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	2012,99	m ³ /h

UmidificazioneProduzione di vapore interna:

Zona	Descrizione	Dpr 412/93	m _{vap} [g/h]
2	PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	E.4 (2)	7673,12

Caratteristiche umidificazione:

Tipologia di umidificazione **Adiabatica**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONEDati 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 η_{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	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 ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 3 : SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola

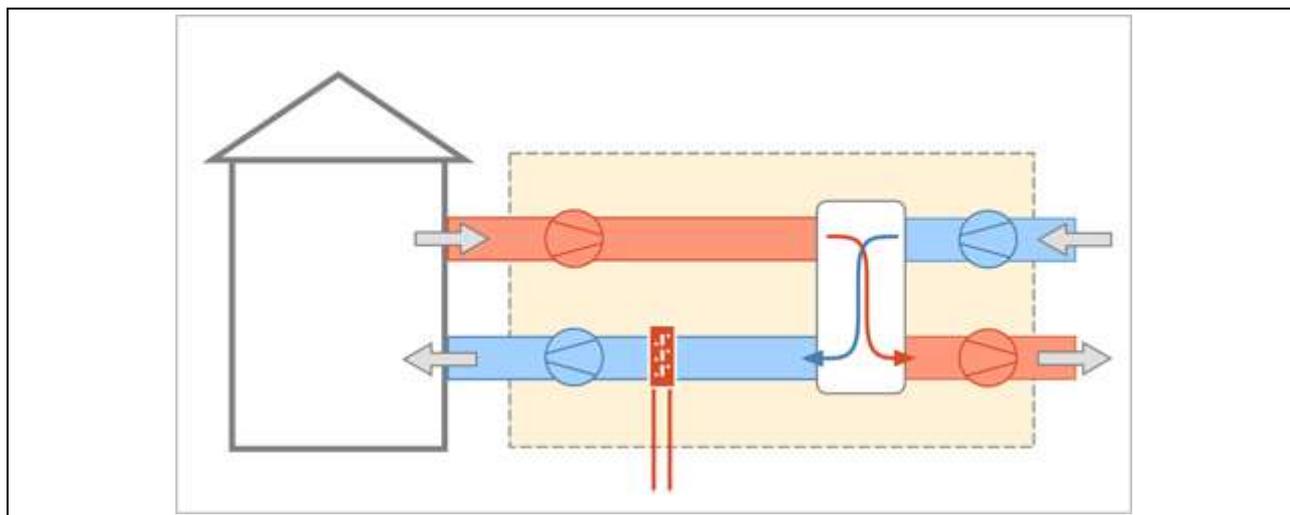
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



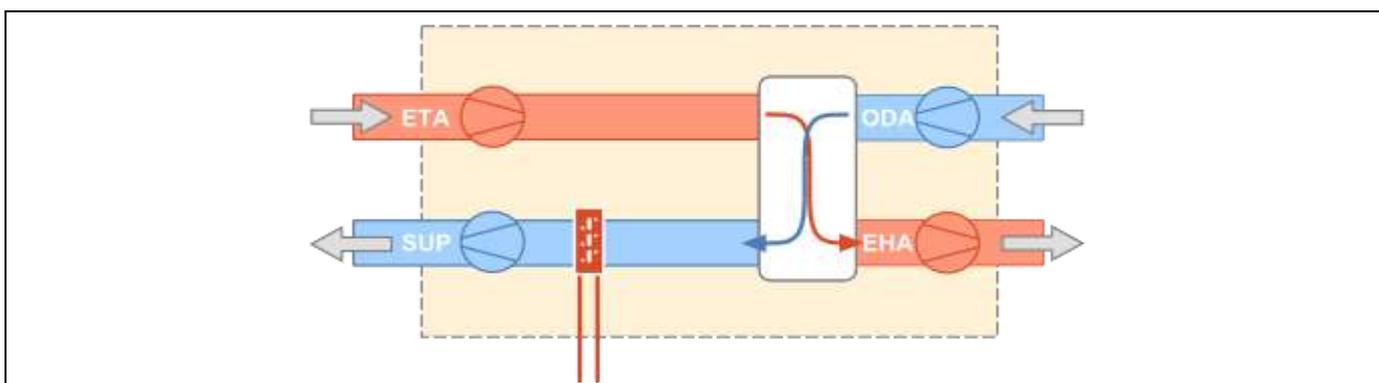
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,40	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,80	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$Q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$Q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$Q_{ve,0}$ [m ³ /h]
3	1	Sala Conferenze	Estrazione + Immissione	1635,48	1635,48	1635,48
Totale				1635,48	1635,48	1635,48

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	1635,48	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	1635,48	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	1635,48	m ³ /h

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONEDati generali:

Servizio	Ventilazione
Tipo di generatore	Rendimento di generazione mensile noto
Metodo di calcolo	-

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **7,18** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0,0											

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 ₂		0,4600 kg _{CO2} /kWh

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 4 : P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola

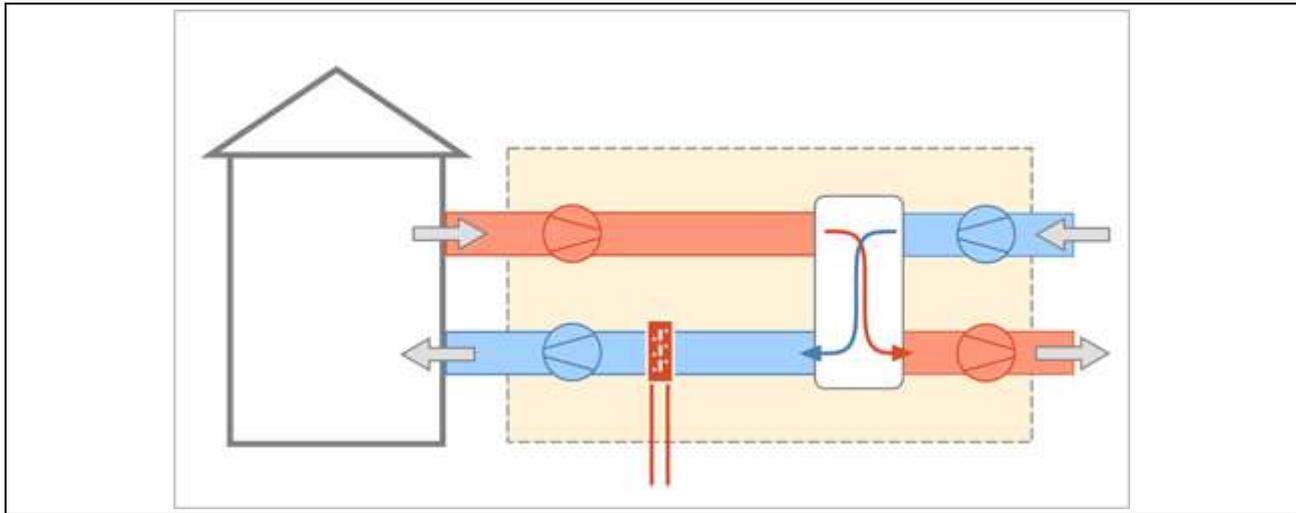
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



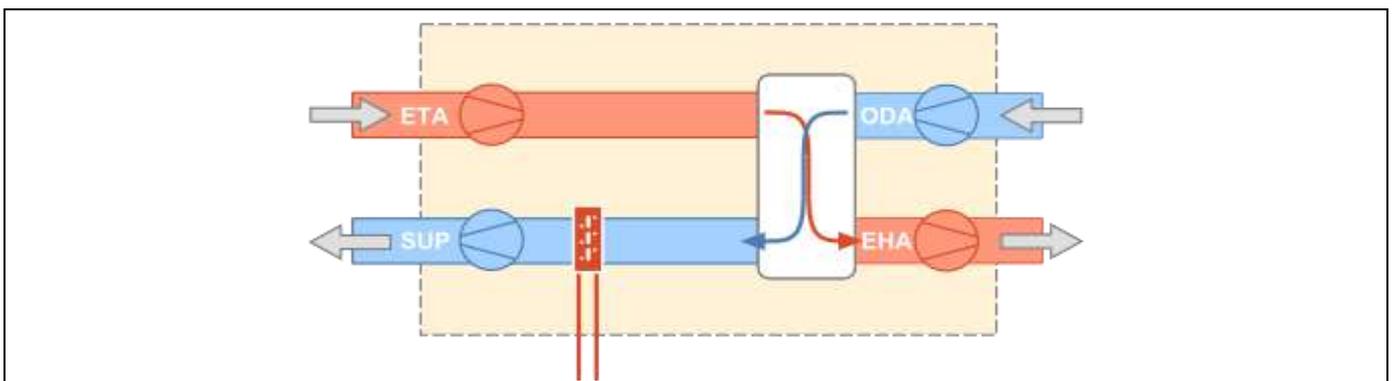
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,40	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,80	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$Q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$Q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$Q_{ve,0}$ [m ³ /h]
4	1	Biblioteca	Estrazione + Immissione	723,48	723,48	723,48
Totale				723,48	723,48	723,48

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	723,48	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	723,48	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	723,48	m ³ /h

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONEDati generali:

Servizio	Ventilazione
Tipo di generatore	Rendimento di generazione mensile noto
Metodo di calcolo	-

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **3,14** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0,0											

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 ₂		0,4600 kg _{CO2} /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	$\eta_{H,e}$	94,7	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,3	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	325,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	694,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	136,9	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	634,7	325,5	81,7
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	0,0	0,0	0,0
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	0,0	0,0	0,0

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	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	62574 W
Fabbisogni elettrici	525 W
Rendimento di emissione	92,0 %

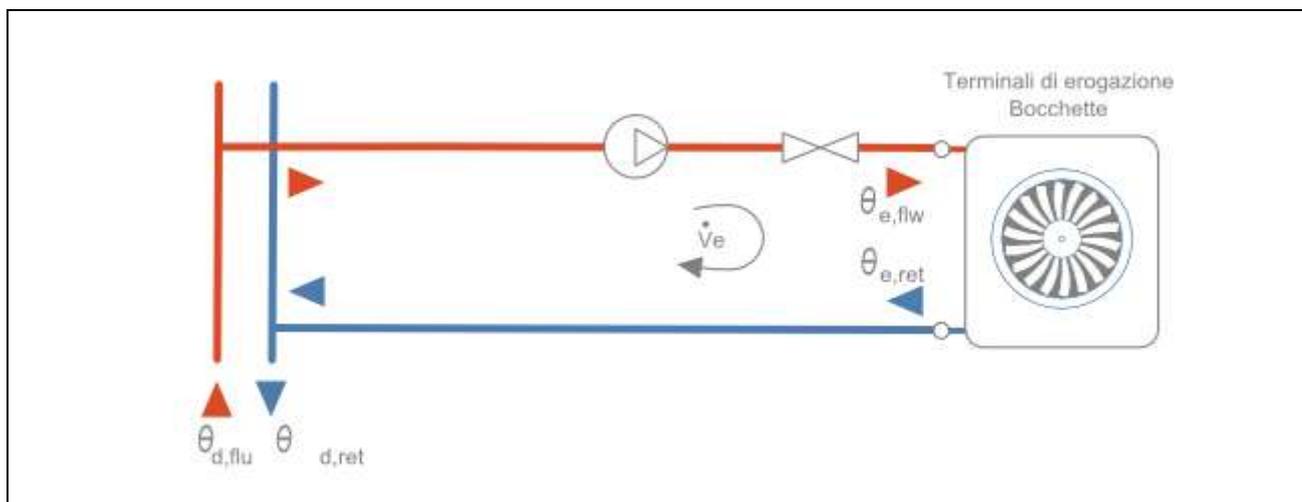
Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	99,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,69
Rendimento di distribuzione utenza	99,3 %

Fabbisogni elettrici

950 WTemperatura dell'acqua - RiscaldamentoTipo di circuito **UTA con batteria e valvola a due vie**

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	5923,53	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	60,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$

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 comuniCaratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	3,960	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	0,70	
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	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
3	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

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 θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	4,22	3,37	2,64
0	4,72	3,77	2,95
5	5,28	4,22	3,30
10	5,90	4,73	3,69

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	29,41	28,01	26,71
0	33,80	32,20	30,70
5	38,90	36,80	34,70
10	44,90	42,20	39,40

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	6,97	8,31	10,12
0	7,16	8,54	10,41
5	7,37	8,72	10,52
10	7,61	8,92	10,68

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	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 ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - 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 ENX 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** °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 θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	4,20	3,36	2,63
0	4,71	3,77	2,95
5	5,28	4,23	3,29
10	5,89	4,73	3,69

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	29,41	28,01	26,62
0	33,80	32,20	30,60
5	38,90	36,90	34,70
10	44,80	42,20	39,40

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	7,00	8,34	10,12
0	7,18	8,54	10,37
5	7,37	8,72	10,55
10	7,61	8,92	10,68

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	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 ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 3 - 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 condensata ad aria EHA 062
Tipo di pompa di calore	Elettrica

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	-15,0	°C
massima	45,0	°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 θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,71	2,21	1,79
2	3,30	2,67	2,12
7	3,70	3,02	2,37
12	4,15	3,42	2,64

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	42,70	42,50	42,50
2	53,60	52,40	50,70
7	61,60	60,10	57,20
12	70,40	69,50	64,60

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	15,76	19,23	23,74
2	16,24	19,63	23,92

7	16,65	19,90	24,14
12	16,96	20,32	24,47

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 caloreVettore 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 CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/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
TOTALI	52180

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** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **415** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1,92** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,89** -
 Efficienza nominale **0,22** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-78,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **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 ²]	[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
TOTALI	1404,7	23866

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** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **415** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1,92** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,89** -
 Efficienza nominale **0,22** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **12,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **22,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,20**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [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
TOTALI	1533,8	15862

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** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **415** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1,70** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,89** -
 Efficienza nominale **0,24** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-78,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **22,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,20**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

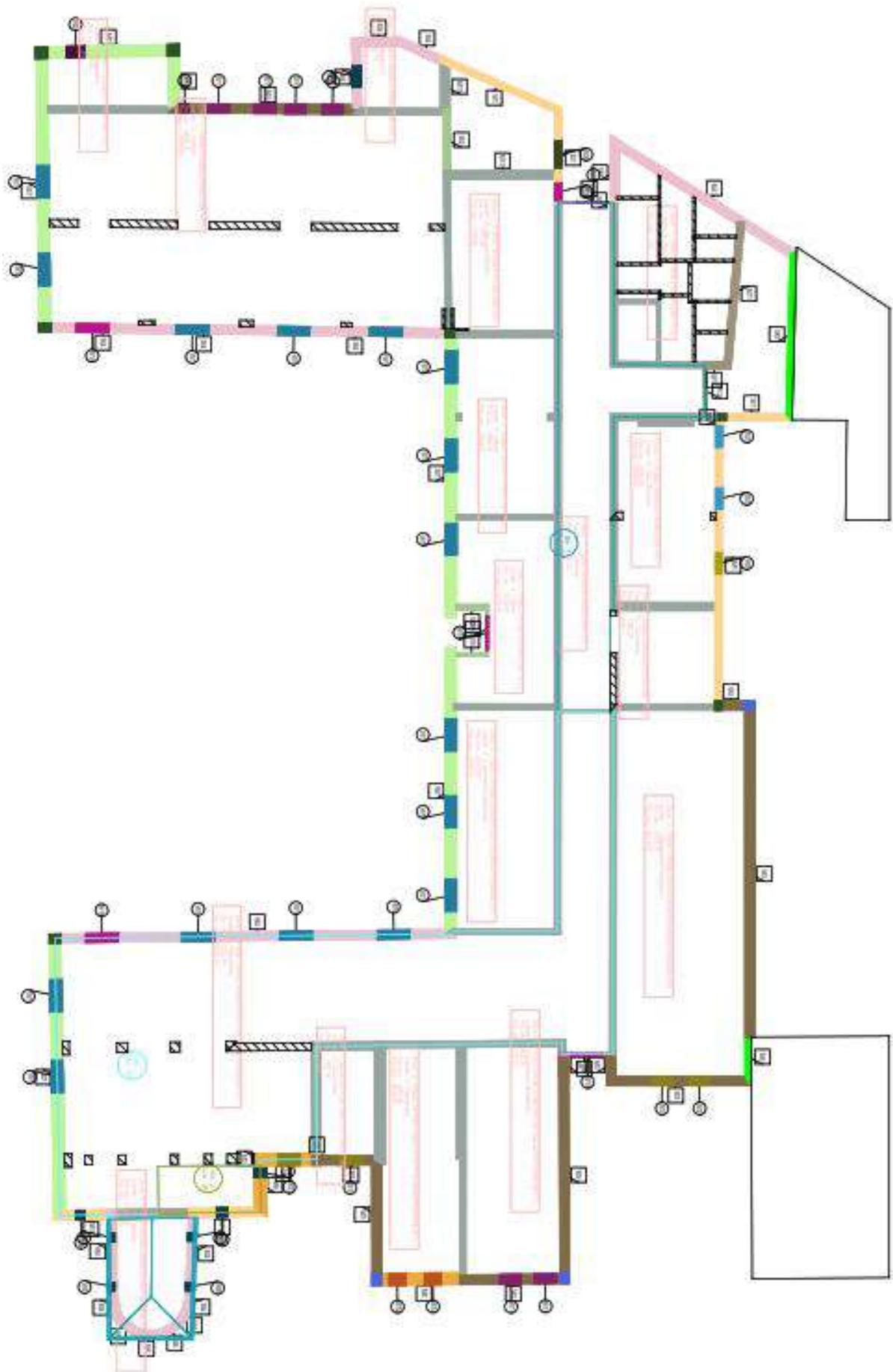
Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	46,8	415
febbraio	65,9	584
marzo	100,0	886
aprile	138,9	1231
maggio	181,4	1608
giugno	201,0	1781
luglio	204,2	1810
agosto	177,5	1574
settembre	137,2	1216
ottobre	65,8	583
novembre	42,0	373
dicembre	43,9	389
TOTALI	1404,7	12452

Legenda simboli

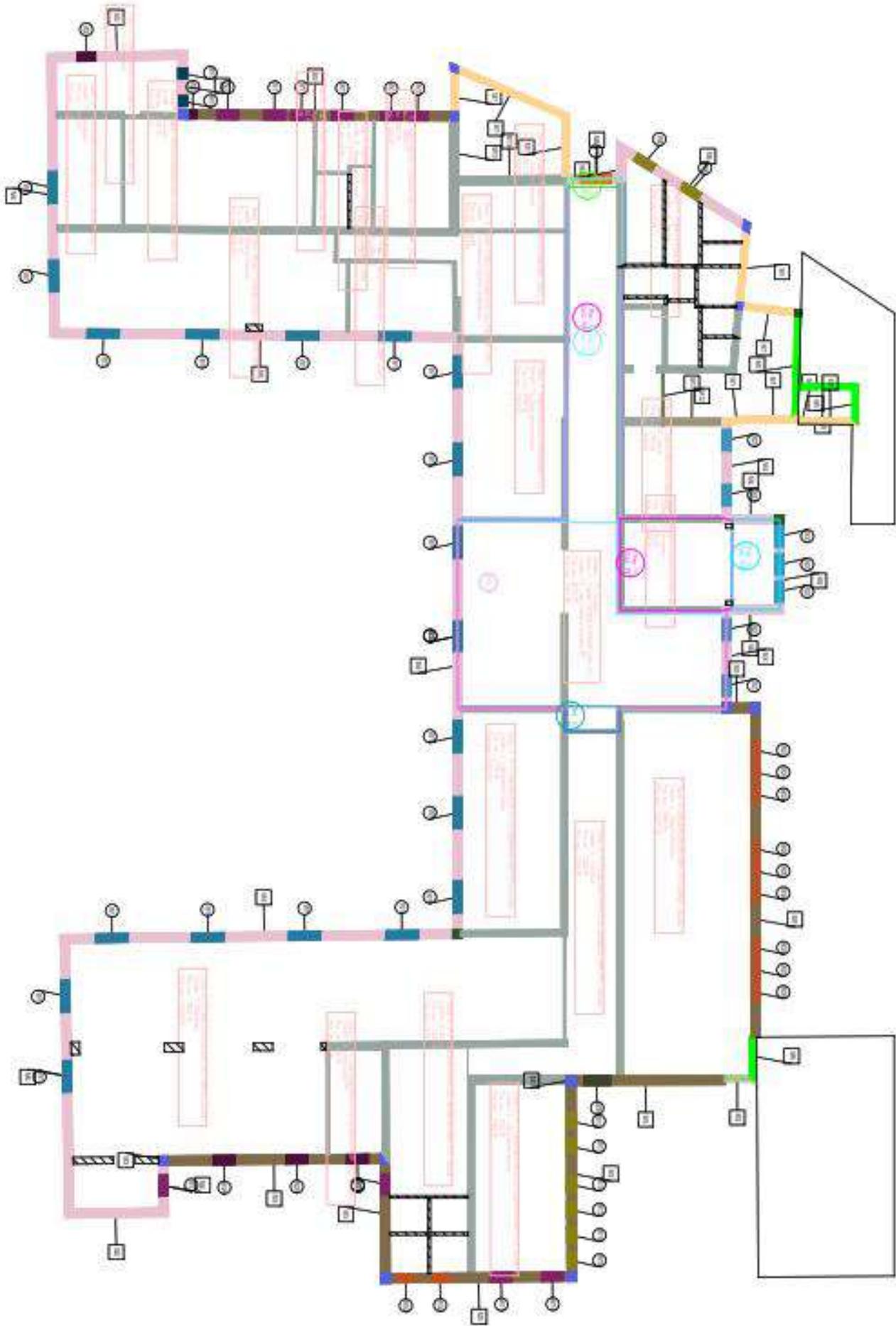
E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Strutture			
Codice	Descrizione	Tipo	U [W/m ² K]
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

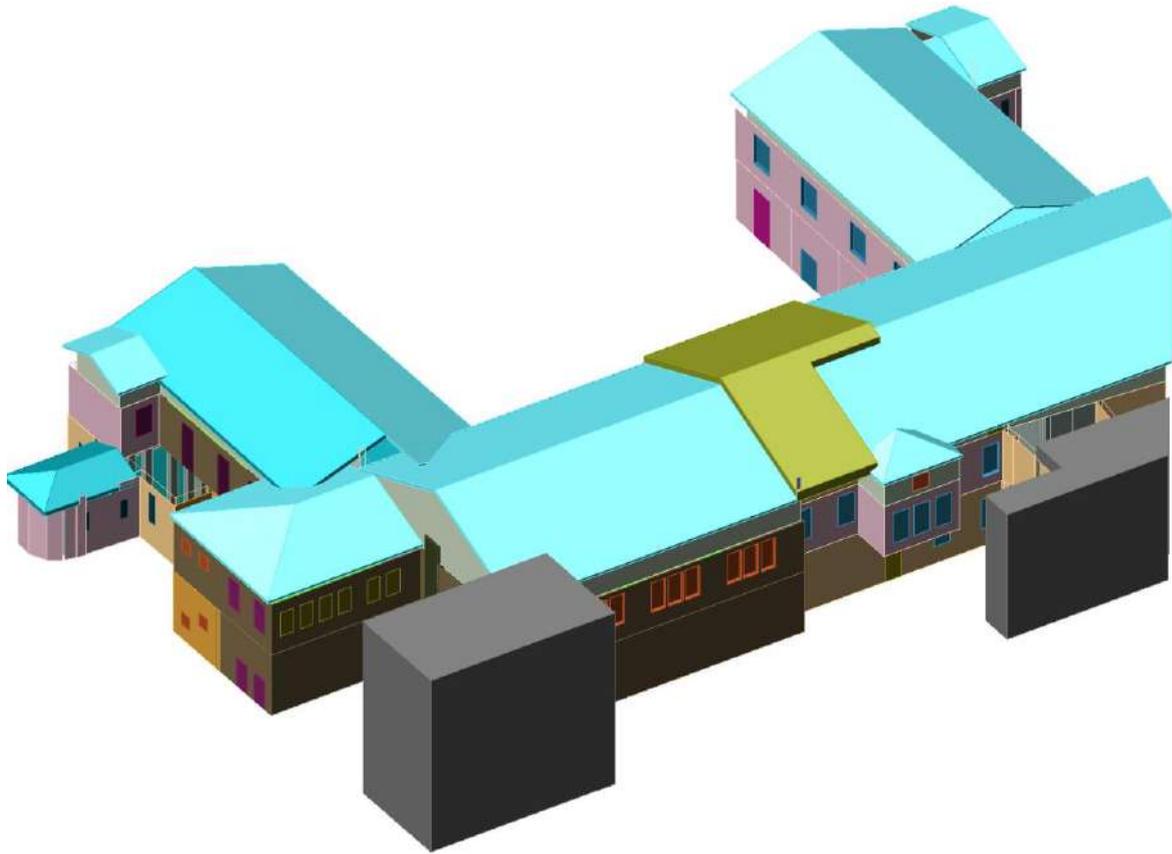
Legenda strutture termiche			
Cod	Descr		
W26	Portafin. 125x434		T
M0	Struttura non disperdente		-
M4	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA		T
M11	Parete vs locale tecnico		U
Z10	C - Angolo tra pareti con cappotto		-
W1	Fin. 150x190		T
W11	Fin. 100x180		T
M1	Parete esterna sp. 30 cm.		T
W2	Fin. 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		-



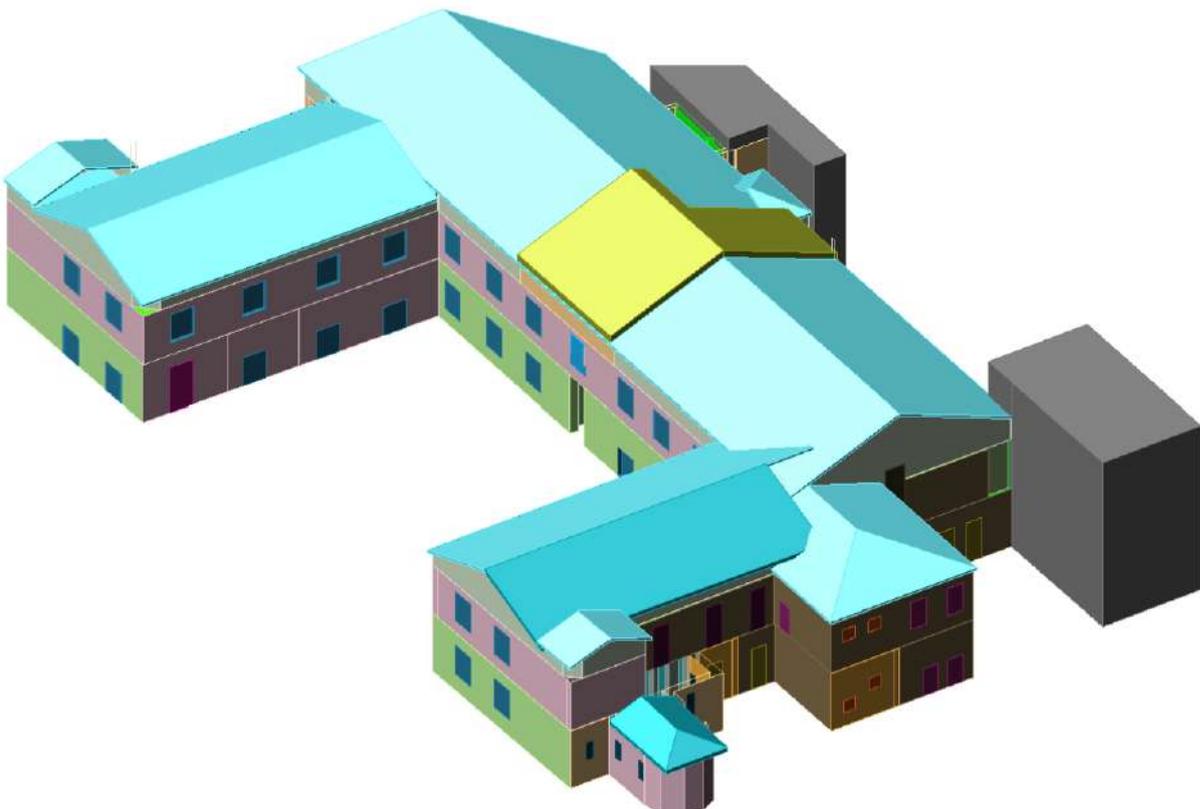
PIANO TERRA



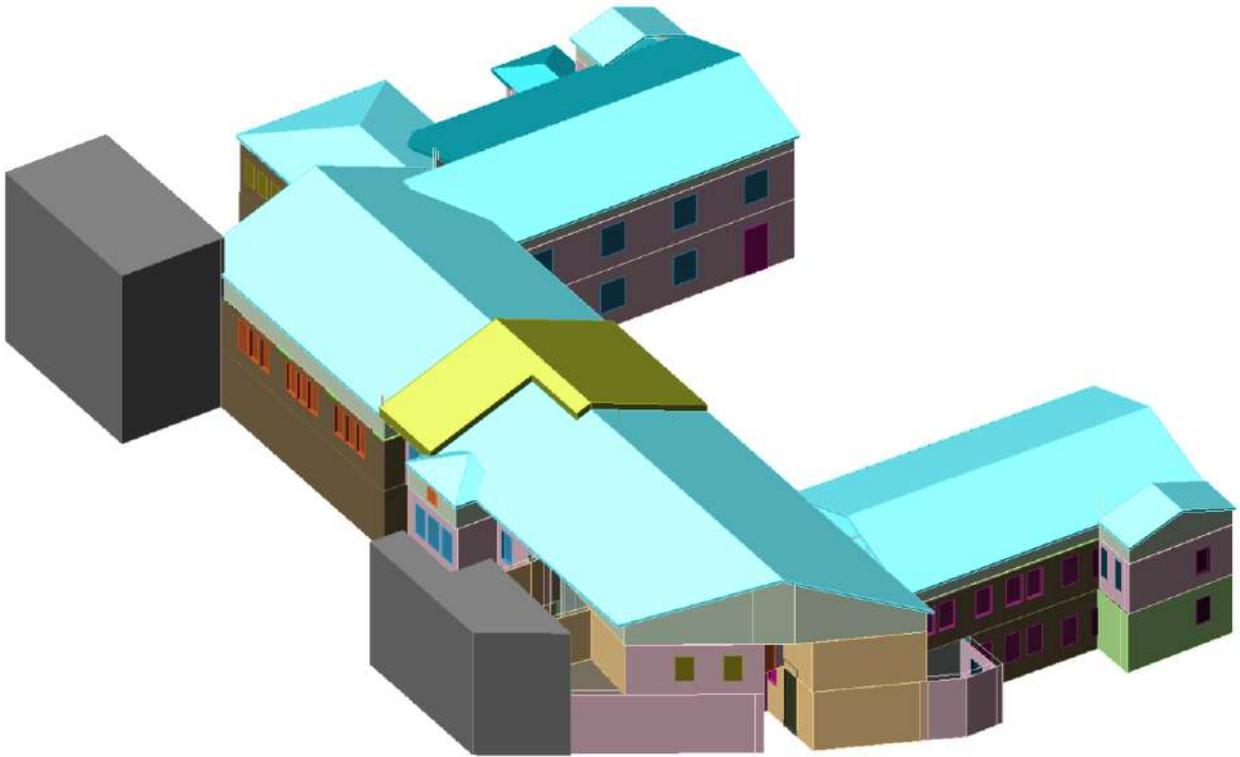
PIANO PRIMO



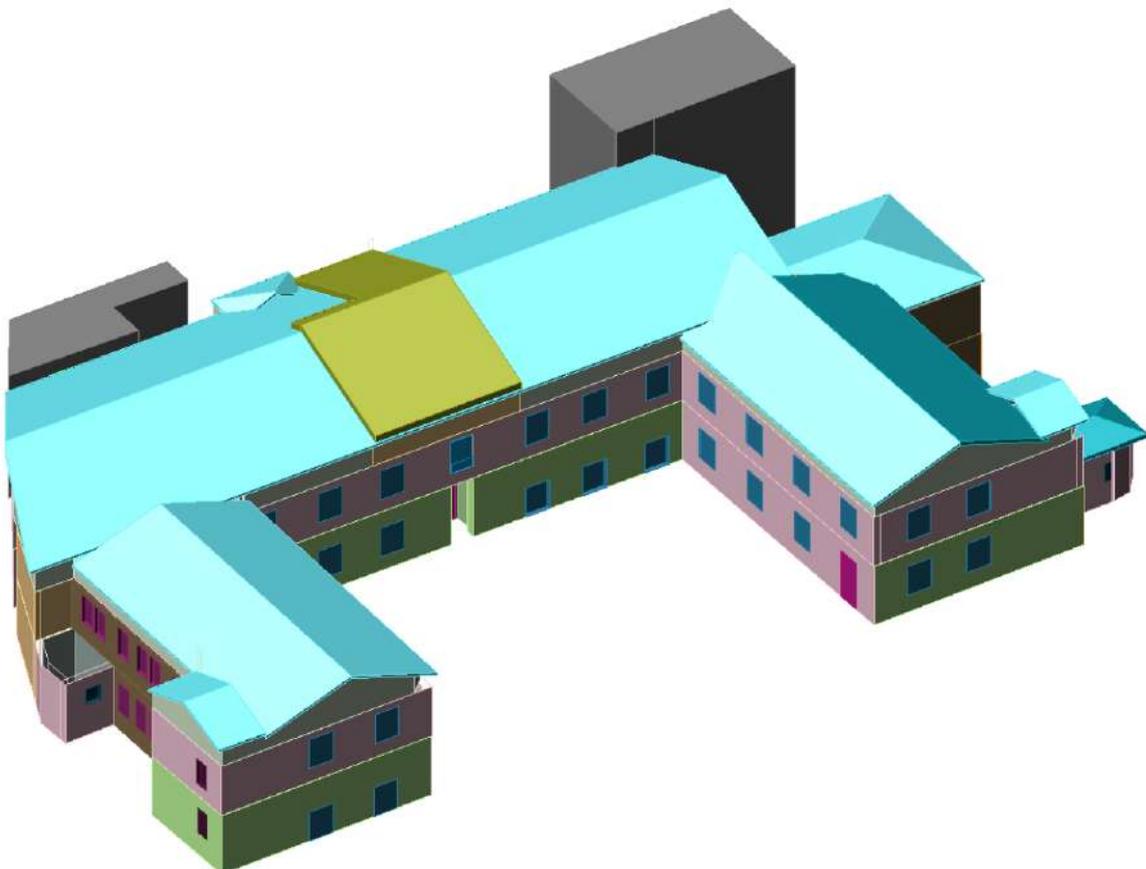
VISTA ASSONOMETRICA SUD/EST



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	Padova		
Provincia	Padova		
Altitudine s.l.m.			12 m
Latitudine nord	45° 24'	Longitudine est	11° 52'
Gradi giorno			2383
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Padova
per dati estivi	Padova

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Campagna Lupia - Valle Averno
per l'irradiazione	Campagna Lupia - Valle Averno
per il vento	Campagna Lupia - Valle Averno

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

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

Dati estivi

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

Temperature esterne medie mensili

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

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

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 _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [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 _{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: 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 _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [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_{gl,lat} Carico latente globaleQ_{gl} 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 _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [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_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamentoQ_{Tr} Carico dovuto alla trasmissioneQ_v Carico dovuto alla ventilazioneQ_c Carichi interniQ_{gl,sen} Carico sensibile globaleQ_{gl,lat} Carico latente globaleQ_{gl} 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 _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [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_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamentoQ_{Tr} Carico dovuto alla trasmissioneQ_v Carico dovuto alla ventilazioneQ_c Carichi interniQ_{gl,sen} Carico sensibile globaleQ_{gl,lat} Carico latente globaleQ_{gl} 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	26,0 °C	Superficie utile	179,2 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	627,1 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	1,2 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,80		
Efficienza recupero latente:	0,80		

Carichi interni:

Numero di persone	35,832 persone	Potenza elettrica per m ²	15 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	1168	286	1414	6844	6490	3222	9712
10	1193	1339	1601	6844	7779	3199	10977
12	1315	2430	1928	6844	9200	3316	12517
14	1443	3401	2082	6844	10469	3301	13770
16	1576	3488	2082	6844	10688	3301	13990
18	1455	3137	1929	6844	10125	3239	13364

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	1863	2293	4157	2687	6844
10	1863	2293	4157	2687	6844
12	1863	2293	4157	2687	6844
14	1863	2293	4157	2687	6844
16	1863	2293	4157	2687	6844
18	1863	2293	4157	2687	6844

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	5,4	0,2	1359	56	1414
10	5,3	1,1	1335	265	1601
12	5,8	1,9	1453	475	1928
14	5,7	2,6	1438	644	2082
16	5,7	2,6	1438	644	2082
18	5,5	2,2	1376	553	1929

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	34,4 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	120,4 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,80		
Efficienza recupero latente:	0,80		

Carichi interni:

Numero di persone	4,300 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	12	50	129	843	686	347	1033
10	12	283	144	843	936	346	1282
12	10	520	170	843	1187	356	1543
14	7	697	183	843	1375	354	1729
16	6	683	183	843	1360	354	1714
18	4	592	170	843	1260	349	1609

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	224	275	499	344	843
10	224	275	499	344	843
12	224	275	499	344	843
14	224	275	499	344	843
16	224	275	499	344	843
18	224	275	499	344	843

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	6,2	0,2	124	5	129
10	6,1	1,1	122	22	144
12	6,6	1,9	132	38	170
14	6,5	2,6	131	52	183
16	6,5	2,6	131	52	183
18	6,2	2,2	125	44	170

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **1** Locale: **5** Descrizione: **Ufficio****Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	26,0	°C	Superficie utile	37,9	m ²
Temperatura bulbo umido	18,6	°C	Volume netto	132,7	m ³
Umidità relativa interna	50,0	%	Ricambio di picco	0,7	vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,80				
Efficienza recupero latente:	0,80				

Carichi interni:

Numero di persone	4,739	persone	Potenza elettrica per m ²	15	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	52	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: **Luglio****Carichi termici complessivi:**

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	331	65	193	1118	1275	432	1707
10	256	73	215	1118	1233	430	1663
12	218	96	255	1118	1243	444	1688
14	249	124	274	1118	1322	442	1765
16	384	119	274	1118	1453	442	1895
18	452	124	254	1118	1515	434	1949

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	246	303	550	569	1118
10	246	303	550	569	1118
12	246	303	550	569	1118
14	246	303	550	569	1118
16	246	303	550	569	1118
18	246	303	550	569	1118

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	6,2	0,2	186	7	193
10	6,1	1,1	183	32	215
12	6,6	1,9	198	57	255
14	6,5	2,6	196	78	274
16	6,5	2,6	196	78	274
18	6,2	2,2	188	67	254

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 6 **Descrizione:** Ufficio

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	35,9 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	125,8 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,7 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,80		
Efficienza recupero latente:	0,80		

Carichi interni:

Numero di persone	4,492 persone	Potenza elettrica per m ²	15 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	221	66	183	1060	1120	409	1530
10	171	138	204	1060	1166	407	1573
12	146	222	242	1060	1249	421	1670
14	166	299	259	1060	1365	419	1785
16	256	295	259	1060	1452	419	1871
18	302	272	241	1060	1464	412	1876

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	234	288	521	539	1060
10	234	288	521	539	1060
12	234	288	521	539	1060
14	234	288	521	539	1060
16	234	288	521	539	1060
18	234	288	521	539	1060

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	6,2	0,2	176	7	183
10	6,1	1,1	174	31	204
12	6,6	1,9	188	54	242
14	6,5	2,6	186	74	259
16	6,5	2,6	186	74	259
18	6,2	2,2	178	63	241

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	39,4 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	137,9 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	2,5 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,80		
Efficienza recupero latente:	0,80		

Carichi interni:

Numero di persone	9,458 persone	Potenza elettrica per m ²	15 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	279	132	727	1688	1634	1192	2826
10	294	283	813	1688	1895	1183	3079
12	227	479	964	1688	2119	1240	3358
14	175	541	1033	1688	2206	1232	3438
16	144	457	1033	1688	2091	1232	3323
18	103	392	961	1688	1943	1201	3144

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	492	605	1097	591	1688
10	492	605	1097	591	1688
12	492	605	1097	591	1688
14	492	605	1097	591	1688
16	492	605	1097	591	1688
18	492	605	1097	591	1688

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	6,2	0,2	700	27	727
10	6,1	1,1	691	122	813
12	6,6	1,9	748	217	964
14	6,5	2,6	740	293	1033
16	6,5	2,6	740	293	1033
18	6,2	2,2	709	252	961

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	39,5 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	124,6 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,7 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,80		
Efficienza recupero latente:	0,80		

Carichi interni:

Numero di persone	4,944 persone	Potenza elettrica per m ²	15 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	411	150	186	1167	1477	436	1914
10	318	220	208	1167	1478	434	1912
12	271	295	247	1167	1531	448	1980
14	308	370	264	1167	1663	447	2110
16	476	383	264	1167	1844	447	2290
18	561	378	246	1167	1913	439	2352

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	257	316	573	593	1167
10	257	316	573	593	1167
12	257	316	573	593	1167
14	257	316	573	593	1167
16	257	316	573	593	1167
18	257	316	573	593	1167

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	6,2	0,2	179	7	186
10	6,1	1,1	177	31	208
12	6,6	1,9	191	55	247
14	6,5	2,6	189	75	264
16	6,5	2,6	189	75	264
18	6,2	2,2	182	64	246

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **1** Locale: **13** Descrizione: **Buvette****Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	28,1 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	88,5 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	0,7 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,80		
Efficienza recupero latente:	0,80		

Carichi interni:

Numero di persone	3,510 persone	Potenza elettrica per m ²	15 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio****Carichi termici complessivi:**

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	557	116	132	828	1323	310	1633
10	588	182	148	828	1438	308	1746
12	454	263	175	828	1402	318	1720
14	351	360	188	828	1410	317	1727
16	289	394	188	828	1381	317	1698
18	206	383	175	828	1281	311	1592

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	183	225	407	421	828
10	183	225	407	421	828
12	183	225	407	421	828
14	183	225	407	421	828
16	183	225	407	421	828
18	183	225	407	421	828

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	6,2	0,2	127	5	132
10	6,1	1,1	126	22	148
12	6,6	1,9	136	39	175
14	6,5	2,6	135	53	188
16	6,5	2,6	135	53	188
18	6,2	2,2	129	46	175

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **1** Locale: **14** Descrizione: **Ufficio****Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	19,7 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	61,9 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	0,7 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,80		
Efficienza recupero latente:	0,80		

Carichi interni:

Numero di persone	2,457 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio****Carichi termici complessivi:**

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	174	86	81	482	617	206	823
10	184	156	92	482	709	205	914
12	142	235	111	482	758	212	970
14	110	305	120	482	805	211	1016
16	90	300	120	482	781	211	992
18	64	265	111	482	715	207	922

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	128	157	285	197	482
10	128	157	285	197	482
12	128	157	285	197	482
14	128	157	285	197	482
16	128	157	285	197	482
18	128	157	285	197	482

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	5,4	0,2	78	3	81
10	5,3	1,1	77	15	92
12	5,8	1,9	84	27	111
14	5,7	2,6	83	37	120
16	5,7	2,6	83	37	120
18	5,5	2,2	79	32	111

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **1** Locale: **17** Descrizione: **Gruppo****Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	127,2 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	671,8 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,80		
Efficienza recupero latente:	0,80		

Carichi interni:

Numero di persone	15,901 persone	Potenza elettrica per m ²	15 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio****Carichi termici complessivi:**

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	869	360	631	3657	4180	1338	5518
10	758	807	715	3657	4609	1328	5937
12	629	1442	861	3657	5209	1380	6589
14	631	2007	929	3657	5851	1373	7225
16	832	2152	929	3657	6197	1373	7571
18	907	2085	861	3657	6165	1346	7511

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	731	1018	1749	1908	3657
10	731	1018	1749	1908	3657
12	731	1018	1749	1908	3657
14	731	1018	1749	1908	3657
16	731	1018	1749	1908	3657
18	731	1018	1749	1908	3657

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	5,4	0,2	606	25	631
10	5,3	1,1	596	118	715
12	5,8	1,9	649	212	861
14	5,7	2,6	642	288	929
16	5,7	2,6	642	288	929
18	5,5	2,2	614	247	861

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	103,6 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	362,4 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	1,2 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,50		
Efficienza recupero latente:	0,40		

Carichi interni:

Numero di persone	20,710 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: *Luglio*

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	162	143	1851	3438	2735	2860	5595
10	208	777	2062	3438	3654	2831	6485
12	267	1426	2464	3438	4601	2993	7594
14	292	1945	2639	3438	5338	2976	8314
16	262	1944	2639	3438	5307	2976	8283
18	187	1716	2454	3438	4901	2895	7796

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	1077	1325	2402	1036	3438
10	1077	1325	2402	1036	3438
12	1077	1325	2402	1036	3438
14	1077	1325	2402	1036	3438
16	1077	1325	2402	1036	3438
18	1077	1325	2402	1036	3438

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	12,3	0,5	1783	68	1851
10	12,1	2,1	1754	307	2062
12	13,2	3,8	1916	547	2464
14	13,1	5,1	1899	740	2639
16	13,1	5,1	1899	740	2639
18	12,5	4,4	1818	636	2454

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	46,8 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	164,0 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	1,2 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,50		
Efficienza recupero latente:	0,40		

Carichi interni:

Numero di persone	9,370 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: *Luglio*

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	522	117	837	1555	1737	1294	3031
10	403	383	933	1555	1993	1281	3274
12	344	664	1115	1555	2323	1354	3678
14	391	906	1194	1555	2701	1346	4047
16	605	900	1194	1555	2908	1346	4255
18	711	797	1110	1555	2864	1310	4174

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	487	600	1087	469	1555
10	487	600	1087	469	1555
12	487	600	1087	469	1555
14	487	600	1087	469	1555
16	487	600	1087	469	1555
18	487	600	1087	469	1555

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	12,3	0,5	807	31	837
10	12,1	2,1	794	139	933
12	13,2	3,8	867	248	1115
14	13,1	5,1	859	335	1194
16	13,1	5,1	859	335	1194
18	12,5	4,4	823	288	1110

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	46,7 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	163,4 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	1,2 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,50		
Efficienza recupero latente:	0,40		

Carichi interni:

Numero di persone	9,338 persone	Potenza elettrica per m ²	15 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: *Luglio*

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	162	76	835	1784	1566	1289	2856
10	207	368	930	1784	2012	1277	3288
12	265	673	1111	1784	2483	1350	3832
14	290	914	1190	1784	2836	1342	4178
16	261	911	1190	1784	2804	1342	4146
18	187	806	1107	1784	2577	1305	3883

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	486	598	1083	700	1784
10	486	598	1083	700	1784
12	486	598	1083	700	1784
14	486	598	1083	700	1784
16	486	598	1083	700	1784
18	486	598	1083	700	1784

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	12,3	0,5	804	31	835
10	12,1	2,1	791	139	930
12	13,2	3,8	864	247	1111
14	13,1	5,1	856	334	1190
16	13,1	5,1	856	334	1190
18	12,5	4,4	820	287	1107

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 2 **Locale:** 4 **Descrizione:** *Esposizioni*

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	37,0 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	129,6 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	1,2 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,50		
Efficienza recupero latente:	0,40		

Carichi interni:

Numero di persone	7,408 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: *Luglio*

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	58	61	662	1230	987	1023	2010
10	74	265	737	1230	1293	1013	2306
12	95	471	881	1230	1606	1071	2677
14	104	642	944	1230	1855	1065	2919
16	93	668	944	1230	1871	1065	2935
18	67	620	878	1230	1758	1036	2794

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	385	474	859	370	1230
10	385	474	859	370	1230
12	385	474	859	370	1230
14	385	474	859	370	1230
16	385	474	859	370	1230
18	385	474	859	370	1230

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	12,3	0,5	638	24	662
10	12,1	2,1	628	110	737
12	13,2	3,8	685	196	881
14	13,1	5,1	679	265	944
16	13,1	5,1	679	265	944
18	12,5	4,4	650	227	878

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	15,9 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	60,7 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	1,1 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,50		
Efficienza recupero latente:	0,40		

Carichi interni:

Numero di persone	3,184 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	105	73	279	529	551	434	985
10	93	87	311	529	589	430	1020
12	76	179	372	529	701	455	1155
14	73	277	398	529	825	452	1277
16	93	335	398	529	903	452	1355
18	99	363	370	529	921	440	1360

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	166	204	369	159	529
10	166	204	369	159	529
12	166	204	369	159	529
14	166	204	369	159	529
16	166	204	369	159	529
18	166	204	369	159	529

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	12,3	0,5	269	10	279
10	12,1	2,1	265	46	311
12	13,2	3,8	289	83	372
14	13,1	5,1	286	112	398
16	13,1	5,1	286	112	398
18	12,5	4,4	274	96	370

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **2** Locale: **6** Descrizione: **Esposizioni****Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	26,0	°C	Superficie utile	229,5	m ²
Temperatura bulbo umido	19,4	°C	Volume netto	803,3	m ³
Umidità relativa interna	55,0	%	Ricambio di picco	1,2	vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,50				
Efficienza recupero latente:	0,40				

Carichi interni:

Numero di persone	45,904	persone	Potenza elettrica per m ²	10	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	52	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: **Luglio****Carichi termici complessivi:**

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	1045	532	4103	7620	6961	6338	13299
10	1005	1687	4570	7620	8607	6276	14882
12	1031	3009	5460	7620	10486	6635	17121
14	1116	4118	5850	7620	12108	6596	18705
16	1293	4279	5850	7620	12446	6596	19043
18	1288	3955	5440	7620	11886	6417	18303

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	2387	2938	5325	2295	7620
10	2387	2938	5325	2295	7620
12	2387	2938	5325	2295	7620
14	2387	2938	5325	2295	7620
16	2387	2938	5325	2295	7620
18	2387	2938	5325	2295	7620

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	12,3	0,5	3951	151	4103
10	12,1	2,1	3889	681	4570
12	13,2	3,8	4248	1213	5460
14	13,1	5,1	4209	1641	5850
16	13,1	5,1	4209	1641	5850
18	12,5	4,4	4030	1410	5440

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	103,3 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	325,2 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	4,7 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,50		
Efficienza recupero latente:	0,40		

Carichi interni:

Numero di persone	82,600 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	216	389	6492	10614	7163	10548	17711
10	228	1096	7231	10614	8720	10448	19169
12	176	1814	8640	10614	10229	11016	21245
14	136	2414	9257	10614	11465	10956	22421
16	112	2414	9257	10614	11441	10956	22397
18	80	2110	8607	10614	10739	10672	21412

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	4295	5286	9582	1033	10614
10	4295	5286	9582	1033	10614
12	4295	5286	9582	1033	10614
14	4295	5286	9582	1033	10614
16	4295	5286	9582	1033	10614
18	4295	5286	9582	1033	10614

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	12,3	0,5	6252	239	6492
10	12,1	2,1	6153	1078	7231
12	13,2	3,8	6721	1919	8640
14	13,1	5,1	6661	2596	9257
16	13,1	5,1	6661	2596	9257
18	12,5	4,4	6377	2230	8607

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: **4** Locale: **1** Descrizione: **Biblioteca****Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:**

Temperatura bulbo secco	26,0	°C	Superficie utile	183,9	m ²
Temperatura bulbo umido	19,4	°C	Volume netto	579,4	m ³
Umidità relativa interna	55,0	%	Ricambio di picco	1,1	vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,50				
Efficienza recupero latente:	0,40				

Carichi interni:

Numero di persone	55,185	persone	Potenza elettrica per m ²	10	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	52	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: **Luglio****Carichi termici complessivi:**

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	1107	705	2836	8241	7288	5601	12889
10	1068	1811	3159	8241	8722	5558	14279
12	1060	2934	3775	8241	10204	5806	16010
14	1121	3916	4044	8241	11542	5779	17322
16	1288	4003	4044	8241	11797	5779	17576
18	1278	3619	3760	8241	11243	5655	16899

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	2870	3532	6401	1840	8241
10	2870	3532	6401	1840	8241
12	2870	3532	6401	1840	8241
14	2870	3532	6401	1840	8241
16	2870	3532	6401	1840	8241
18	2870	3532	6401	1840	8241

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	12,3	0,5	2731	105	2836
10	12,1	2,1	2688	471	3159
12	13,2	3,8	2936	838	3775
14	13,1	5,1	2910	1134	4044
16	13,1	5,1	2910	1134	4044
18	12,5	4,4	2786	974	3760

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	48,3 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	152,1 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	7,245 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	658	212	508	1323	1837	864	2701
10	508	511	576	1323	2062	856	2918
12	434	814	698	1323	2367	901	3268
14	493	1077	755	1323	2752	896	3648
16	763	1092	755	1323	3036	896	3932
18	897	994	698	1323	3039	873	3912

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	377	464	840	483	1323
10	377	464	840	483	1323
12	377	464	840	483	1323
14	377	464	840	483	1323
16	377	464	840	483	1323
18	377	464	840	483	1323

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	19,2	0,8	487	20	508
10	18,9	3,8	479	97	576
12	20,7	6,8	524	173	698
14	20,5	9,3	520	235	755
16	20,5	9,3	520	235	755
18	19,6	8,0	496	202	698

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	38,8 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	122,2 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	4,850 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	679	171	408	951	1564	644	2208
10	751	456	463	951	1983	637	2620
12	677	751	560	951	2266	673	2939
14	602	999	606	951	2488	670	3158
16	516	1001	606	951	2405	670	3075
18	369	881	560	951	2110	651	2761

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	252	310	563	388	951
10	252	310	563	388	951
12	252	310	563	388	951
14	252	310	563	388	951
16	252	310	563	388	951
18	252	310	563	388	951

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	19,2	0,8	392	16	408
10	18,9	3,8	385	78	463
12	20,7	6,8	421	139	560
14	20,5	9,3	417	189	606
16	20,5	9,3	417	189	606
18	19,6	8,0	398	162	560

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 5 **Locale:** 5 **Descrizione:** *Corridoio*

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	44,5 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	140,1 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: *Luglio*

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	196	143	467	445	802	449	1251
10	251	414	530	445	1199	441	1640
12	322	682	642	445	1608	483	2091
14	352	902	695	445	1915	478	2393
16	317	906	695	445	1883	478	2362
18	226	792	642	445	1648	457	2105

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	445	445
10	0	0	0	445	445
12	0	0	0	445	445
14	0	0	0	445	445
16	0	0	0	445	445
18	0	0	0	445	445

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	19,2	0,8	449	19	467
10	18,9	3,8	441	89	530
12	20,7	6,8	483	159	642
14	20,5	9,3	478	216	695
16	20,5	9,3	478	216	695
18	19,6	8,0	457	186	642

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0	°C	Superficie utile	31,5	m ²
Temperatura bulbo umido	19,4	°C	Volume netto	99,3	m ³
Umidità relativa interna	55,0	%	Ricambio di picco	0,5	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	3,940	persone	Potenza elettrica per m ²	10	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	52	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	0	92	331	772	672	523	1195
10	0	260	376	772	891	518	1408
12	0	426	455	772	1107	547	1654
14	0	562	492	772	1283	544	1827
16	0	562	492	772	1283	544	1827
18	0	490	455	772	1189	529	1717

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	205	252	457	315	772
10	205	252	457	315	772
12	205	252	457	315	772
14	205	252	457	315	772
16	205	252	457	315	772
18	205	252	457	315	772

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	19,2	0,8	318	13	331
10	18,9	3,8	313	63	376
12	20,7	6,8	342	113	455
14	20,5	9,3	339	153	492
16	20,5	9,3	339	153	492
18	19,6	8,0	324	132	455

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	10,6 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	33,5 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,327 persone	Potenza elettrica per m ²	15 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: *Luglio*

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	0	42	112	313	291	176	467
10	0	135	127	313	401	174	575
12	0	227	153	313	510	184	694
14	0	302	166	313	598	183	782
16	0	302	166	313	598	183	782
18	0	263	153	313	551	178	729

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	69	85	154	159	313
10	69	85	154	159	313
12	69	85	154	159	313
14	69	85	154	159	313
16	69	85	154	159	313
18	69	85	154	159	313

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	19,2	0,8	107	4	112
10	18,9	3,8	105	21	127
12	20,7	6,8	115	38	153
14	20,5	9,3	114	52	166
16	20,5	9,3	114	52	166
18	19,6	8,0	109	44	153

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	15,9 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	50,2 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,991 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	95	72	167	390	460	264	725
10	121	171	190	390	612	262	873
12	155	278	230	390	778	276	1054
14	170	377	249	390	912	275	1187
16	153	400	249	390	918	275	1193
18	109	370	230	390	833	267	1100

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	104	127	231	159	390
10	104	127	231	159	390
12	104	127	231	159	390
14	104	127	231	159	390
16	104	127	231	159	390
18	104	127	231	159	390

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	19,2	0,8	161	7	167
10	18,9	3,8	158	32	190
12	20,7	6,8	173	57	230
14	20,5	9,3	171	77	249
16	20,5	9,3	171	77	249
18	19,6	8,0	164	66	230

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	18,0 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	56,8 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,254 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	57	67	190	442	456	299	755
10	61	206	215	442	628	296	924
12	62	344	260	442	795	313	1108
14	63	459	282	442	934	311	1245
16	63	462	282	442	937	311	1248
18	63	405	260	442	868	302	1170

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	117	144	261	180	442
10	117	144	261	180	442
12	117	144	261	180	442
14	117	144	261	180	442
16	117	144	261	180	442
18	117	144	261	180	442

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	19,2	0,8	182	8	190
10	18,9	3,8	179	36	215
12	20,7	6,8	196	65	260
14	20,5	9,3	194	88	282
16	20,5	9,3	194	88	282
18	19,6	8,0	185	75	260

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	26,0 °C	Superficie utile	61,5 m ²
Temperatura bulbo umido	19,4 °C	Volume netto	193,8 m ³
Umidità relativa interna	55,0 %	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	15,380 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	52 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [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 _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [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 _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [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 _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	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	5526,79	m ³
Superficie netta totale climatizzata	1577,28	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	0,60	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	0,60	-
Numero totale di persone	356,32	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	213,79	-
Potenza elettrica totale	18495,65	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	11097,39	W
Totale altro calore sensibile	0	W
Totale altro calore latente	0	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	9667	4489	24401	59733	56369	41921	98290
10	9367	12775	27282	59733	67609	41547	109157
12	9071	21747	32659	59733	79549	43661	123210
14	9411	29359	35056	59733	90130	43430	133559
16	10695	29966	35056	59733	92020	43430	135450
18	10346	27214	32562	59733	87499	42356	129855

Dettaglio carichi interni Q_c:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Altro Q _{lat} [W]	Altro Q _{sen} [W]	Q _c [W]
8	18433	22805	18496	0	0	59733
10	18433	22805	18496	0	0	59733
12	18433	22805	18496	0	0	59733
14	18433	22805	18496	0	0	59733
16	18433	22805	18496	0	0	59733
18	18433	22805	18496	0	0	59733

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	9667	4489	24401	35840	39849	34547	74396
10	9367	12775	27282	35840	51089	34174	85263
12	9071	21747	32659	35840	63029	36288	99317
14	9411	29359	35056	35840	73609	36056	109666
16	10695	29966	35056	35840	75500	36056	111556
18	10346	27214	32562	35840	70979	34982	105962

Dettaglio carichi interni Q_c:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Altro Q _{lat} [W]	Altro Q _{sen} [W]	Q _c [W]
8	11060	13683	11097	0	0	35840
10	11060	13683	11097	0	0	35840
12	11060	13683	11097	0	0	35840
14	11060	13683	11097	0	0	35840
16	11060	13683	11097	0	0	35840
18	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 _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [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 _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

Impianti ad aria **Risultati di calcolo**

ELENCO IMPIANTI

<u>Descrizione impianto</u>	<u>Tipologia impianto</u>
<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 _{tot})	<u>1683,52</u>	m ³
Potenza sensibile totale	(Q _{Stot})	<u>4799,99</u>	W
Potenza latente totale	(Q _{Itot})	<u>9392,71</u>	W
Potenza totale (teorica)	(Q _{tot,teo})	<u>14192,70</u>	W
Potenza deumidificazione	(Q _{dhu})	<u>5640,65</u>	W
Potenza totale effettiva	(Q _{tot,eff})	<u>19833,35</u>	W
Potenza post-riscaldamento	(Q _{post-risc})	<u>5640,65</u>	W
Potenza residua sensibile al ventilconvettore	(Q _{Srv})	<u>25120,00</u>	W
Potenza residua latente al ventilconvettore	(Q _{lrv})	<u>11416,82</u>	W
Potenza residua totale al ventilconvettore	(Q _{rv})	<u>36536,83</u>	W
Portata totale	(G _{tot})	<u>2012,93</u>	m ³ /h
Temperatura bulbo asciutto (immissione)	(T _{ba,imm})	<u>24,00</u>	°C
Temperatura bulbo umido (immissione)	(T _{bu,imm})	<u>18,53</u>	°C
Umidità relativa (immissione)	(U _r)	<u>60,00</u>	%
Coefficiente di utilizzazione	(C _u)	<u>0,25</u>	

DATI IMPIANTO (INVERNALE)

Volume totale locali	(V _{tot})	<u>1683,52</u>	m ³
Portata totale	(G _{tot})	<u>2012,99</u>	m ³ /h
Potenza totale	(Q _{tot})	<u>17533,13</u>	W
Potenza residua totale al ventil.	(Q _{r_{tot}})	<u>30731,20</u>	W
Temperatura bulbo asciutto (immissione)	(T _{ba_{imm}})	<u>20,00</u>	°C
Coefficiente di utilizzazione	(C _u)	<u>0,00</u>	
Vicini		<u>Assenti</u>	

RISULTATI LOCALI (ESTIVO)

Descrizione	Volume [m ³]	Ricambi orari [vol/h]	Portata rinnovo [m ³ /h]	Q aria primaria [W]	Qrv sensibile [W]	Qrv latente [W]	Qrv totale [W]	Qrvs / Qrvt
<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 ³
Ricambi orari	numero di ricambi d'aria, espresso in volumi all'ora
Portata rinnovo	portata dell'aria di rinnovo, espressa in m ³ /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)

Descrizione	Volume [m ³]	Portata rinnovo [m ³ /h]	Q aria primaria [W]	Qrv [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 ³
Portata rinnovo	portata dell'aria di rinnovo, espressa in m ³ /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 _{tot})	325,24	m ³
Portata totale	(G _{tot})	3433,08	m ³ /h
Rapporto portata/volume	(G/V)	10,56	vol/h
Potenza sensibile	(Q _{Stot})	11465,00	W
Potenza latente	(Q _{ltot})	10956,00	W
Potenza totale (teorica)	(Q _{tot,teo})	22421,00	W
Potenza deumidificazione	(Q _{dhu})	5061,66	W
Potenza totale effettiva	(Q _{tot,eff})	27482,66	W
Potenza post-riscaldamento	(Q _{post-risc})	5061,66	W
Temperatura bulbo asciutto (immissione)	(T _{baimm})	18,50	°C
Temperatura bulbo asciutto (ambiente)	(T _{baamb})	26,00	°C
Temperatura bulbo umido (ambiente)	(T _{buamb})	19,45	°C
Umidità relativa (ambiente)	(Ur)	55,00	%
Temperatura bulbo asciutto (esterna)	(T _{baest})	30,68	°C
Temperatura bulbo umido (esterna)	(T _{buest})	24,41	°C
Temperatura bulbo asciutto (miscela)	(T _{bamsc})	28,08	°C
Titolo X (miscela)	(X _{msc})	13,9	g/kg(as)
Dimensionamento		Dimensionamento in base all'ora di massimo carico della zona	

DATI IMPIANTO (INVERNALE)

Temperatura di mandata	(T _{imm})	23,76	°C
Potenza totale	(Q _{tot})	17704,05	°C
Temperatura bulbo asciutto (ambiente)	(T _{baamb})	20,00	°C
Temperatura bulbo asciutto (esterna)	(T _{baest})	-6,00	°C
Temperatura bulbo asciutto (miscela)	(T _{bamsc})	8,37	°C
Vicini		Assenti	

DATI PROGETTO LOCALI (ESTIVO)

<u>Descrizione</u>	<u>Volume</u> [m ³]	<u>Portata locale</u> [m ³ /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 ³
Portata locale	portata d'aria del locale espressa in m ³ /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 _{tot})	579,44	m ³
Portata totale	(G _{tot})	3450,55	m ³ /h
Rapporto portata/volume	(G/V)	5,95	vol/h
Potenza sensibile	(Q _S tot)	11797,00	W
Potenza latente	(Q _l tot)	5779,00	W
Potenza totale (teorica)	(Q _{tot,teo})	17576,00	W
Potenza deumidificazione	(Q _{dhu})	2445,72	W
Potenza totale effettiva	(Q _{tot,eff})	20021,72	W
Potenza post-riscaldamento	(Q _{post-risc})	2445,72	W
Temperatura bulbo asciutto (immissione)	(T _{ba} imm)	17,00	°C
Temperatura bulbo asciutto (ambiente)	(T _{ba} amb)	26,00	°C
Temperatura bulbo umido (ambiente)	(T _{bu} amb)	19,45	°C
Umidità relativa (ambiente)	(Ur)	55,00	%
Temperatura bulbo asciutto (esterna)	(T _{ba} est)	30,68	°C
Temperatura bulbo umido (esterna)	(T _{bu} est)	24,41	°C
Temperatura bulbo asciutto (miscela)	(T _{ba} msc)	26,91	°C
Titolo X (miscela)	(X _{msc})	12,6	g/kg(as)
Dimensionamento		Dimensionamento in base all'ora di massimo carico della zona	

DATI IMPIANTO (INVERNALE)

Temperatura di mandata	(T _{imm})	25,85	°C
Potenza totale	(Q _{tot})	12565,51	°C
Temperatura bulbo asciutto (ambiente)	(T _{ba} amb)	20,00	°C
Temperatura bulbo asciutto (esterna)	(T _{ba} est)	-6,00	°C
Temperatura bulbo asciutto (miscela)	(T _{ba} msc)	14,98	°C
Vicini		Assenti	

DATI PROGETTO LOCALI (ESTIVO)

Descrizione	Volume [m ³]	Portata locale [m ³ /h]	G/V [vol/h]	Ricambi orari [vol/h]	Temp. amb. [°C]	Umidità relativa [%]	Entalpia sensibile [kJ/kg]	Entalpia latente [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 ³
Portata locale	portata d'aria del locale espressa in m ³ /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)

Descrizione	Temp. amb. [°C]	Umidità relativa [%]	Entalpia sensibile [kJ/kg]	ΔQ sensibile [W]	Scost. sensibile [%]	Entalpia latente [kJ/kg]	ΔQ latente [W]	Scost. latente [%]
<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)

Descrizione	Temp. amb. progetto [°C]	Temp. amb. calcolata [°C]	Differenza potenza [W]	Scost. potenza [%]
<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
Fluido 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
-----------------------------------	---------

COP B0 / W45	3,38
Potenza termica nominale B0 / W35	41,6 kW
COP B7 / W35	4,15
Potenza frigorifera nominale B30 / W7	40,4 kW
EER B30 / W7	3,64
Potenza frigorifera nominale B30 / W18	57,7 kW
EER B30 / W18	4,84
Tipologia di refrigerante	R 410a
Quantità	6,5 kg circa da confermare a seguito collaudo operativo

Potenza termica nominale B0 / W45	40,0
COP B5 / W45	3,38
Potenza termica nominale B0 / W35	41,6 kW
COP B7 / W35	4,15
Potenza frigorifera nominale B30 / W7	40,5 kW
EER B30 / W7	3,64
Potenza frigorifera nominale B30 / W18	57,8 kW
EER B30 / W18	4,84
Tipologia di refrigerante	R 410a
Quantità	6,5 kg circa da confermare a seguito collaudo operativo

In base alle specifiche di progetto verranno poi realizzate le perforazioni nel seguente modo:

CARATTERISTICHE DELLE PERFORAZIONI

Ubicazione perforazioni	Via Guido Reni Padova
Numero perforazioni	16 (sedici)
Profondità perforazioni dal piano campagna	100 ml/cad
Modalità di perforazione	A distruzione di nucleo con circolazione d'acqua
Fluido di perforazione	Acqua
Diametro perforazione	Ø 140 mm circa
Materiale di riempimento	Malta cementizia a conducibilità migliorata, a pressione mediante tubo getto dal basso fino al completo riempimento

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

Conducibilità termica del terreno	1,7 W/mk
Temperatura terreno indisturbato in superficie	14,00°C

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/(m³·K)
 Temperatura del terreno alla superficie 14 °C
 Flusso di calore geotermico 0,04 W/m²

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/m³
 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

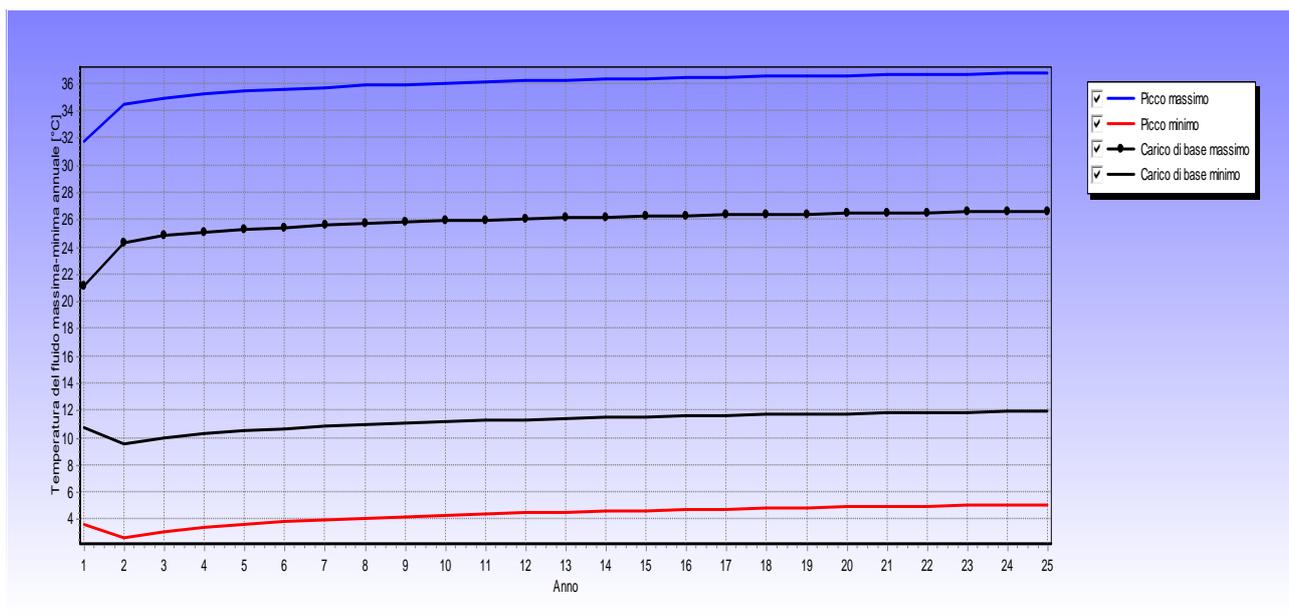


Figura 1: andamento annuale delle Temperature media IN/OUT dal campo di geoscambio

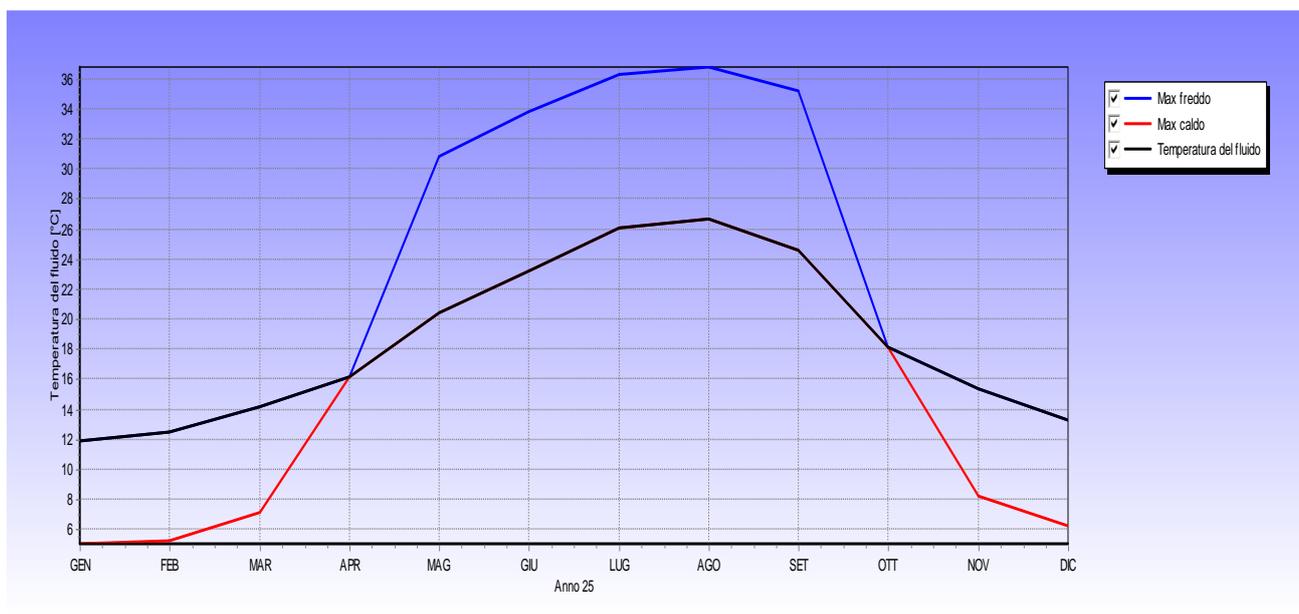


Figura 2: andamento al 25°anno delle Temperature media IN/OUT dal campo di geoscambio